ISSN 0006-8136

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



ТОМ 92

3

МАРТ



Санкт-Петербург
„НАУКА"
2007

Учредители:

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается 12 раз в год

Основан в декабре 1916 г.

Журнал издается под руководством Отделения биологических наук РАН

Ответственный редактор номера **А. Е. Васильев**
Зав. редакцией *Е. Б. Кривенко.* Технический редактор *О. В. Новикова*
Корректоры *З. Ю. Иванова* и *Г. А. Мирошниченко*
Компьютерная верстка *О. В. Никитиной*

Дата публикации «Ботанического журнала», т. 92, № 2: 26.02.2007.
Лицензия ИД № 02980 от 06 октября 2000 г. Подписано к печати 22.02.2007. Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 10.4. Уч.-изд. л. 12.8. Тираж 409 экз. Тип. зак. № 1018. С 32

Санкт-Петербургская издательская фирма «Наука» РАН
199034, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, 1
main@nauka.nw.ru «Ботанический журнал».
www.naukaspb.spb.ru, телефон (812)328-62-91

Первая Академическая типография «Наука», 199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

Санкт-Петербург
Издательство «Наука»

УДК 561

© Л. Ю. Буданцев

ЭТАПЫ ФЛОРОГЕНЕЗА В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ БОРЕАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ В ЭПОХУ РАННЕГО КАЙНОФИТА

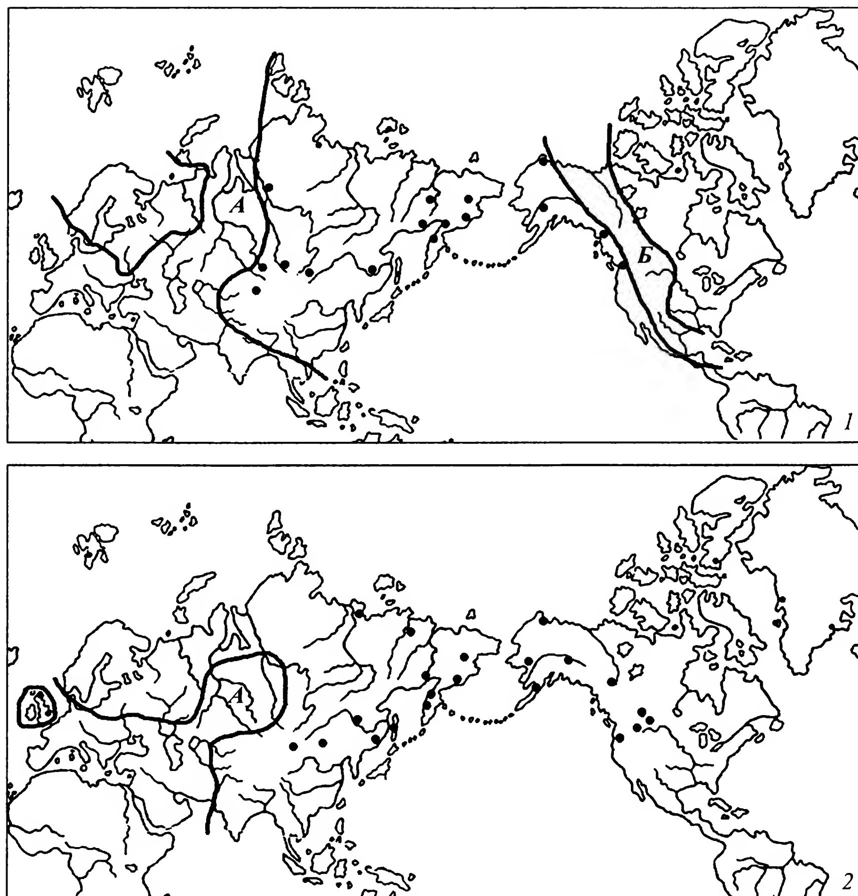
L. Yu. BUDANTSEV. THE STAGES OF FLOROGENESIS IN THE HIGH LATITUDES OF THE BOREAL REGION IN THE EARLY CENOPHYTIC

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
Поступила 14.06.2006

Рассмотрены особенности истории развития высокоширотных флор Бореальной палеофлористической области в позднем мелу и палеогене. Показаны различия позднемелового флорогенеза в Бореально-Пацифической и Бореально-Атлантической подобластях в результате разных палеоклиматических условий их существования: теплоумеренного и субтропического для «атлантических» и умеренного мезофильного для «пацифических» флор. Существенным препятствием для межфлористического обмена служили меридиональные морские бассейны: Западный Внутренний пролив в Северной Америке (поздний мел) и Западносибирское море с Тургайским проливом (поздний мел-палеоген) в Северной Азии. Осушение американского морского пролива к началу палеогена вызвало широкую флористическую миграцию в сторону Гренландии и Шпицбергена из области древней Берингии, что привело к концу эоцена к заметной интеграции состава высокоширотных флор за счет расширения области Тулеанской палеогеновой флористической провинции в Бореально-Атлантической подобласти. Доминирующие таксоны тулеанских флор имели в основном аллохтонное, миграционное происхождение, в отличие от автохтонного происхождения большинства групп растений в берингийских флорах. Предложены понятия «Берингийский автохтон» и «Тулеанский аллохтон» для дифференциации палеогеновых «пацифистических» и «атлантических» высокоширотных флор.
Ключевые слова: флорогенез, поздний мел, палеоген, палеофлоры, Бореальная область, Берингия, Арктика.

Важнейшим событием в истории растительного мира явилось возникновение цветковых растений, быстро захвативших господство на земной суше в эпоху раннего кайнофита. В палеоботанической летописи бесспорные цветковые появляются в конце раннего мела (апт-альб), а в начале позднего мела почти повсеместно становятся заметным компонентом и вскоре занимают главенствующее положение в палеофлорах обоих полушарий — «происходит одно из наиболее резких и коренных изменений растительного мира и суши и цветковые растения за сравнительно короткий промежуток геологического времени, исчисляемый несколькими миллионами лет, широко распространяются по всему земному шару и быстро достигают Арктики и Антарктики» (Тахтаджян, 1970 : 50). Теперь не вызывает сомнений, что родина цветковых располагалась в области Юго-Восточной Азии, откуда магнолиофиты начали свой победный путь. Расселение цветковых растений привело к дифференциации наземной флоры по крайней мере на два климатических типа: тропический теплолюбивый и внетропический умеренный.

На севере Голарктического царства, по А. Л. Тахтаджяну (1970), в позднем мелу господствовала умеренная флора, которую он назвал Бореально-меловой в отли-



Основные местонахождения остатков *Trochodendroides* ex gr. *arctica* (Heer) Berry.
1 — поздний мел, *2* — палеоген. *А* — Западносибирское море, *Б* — Западный Внутренний морской пролив.

чие от расположенной к югу Древнесредиземноморской (Тетисовой) области с преобладанием теплолюбивых вечнозеленых растений.

Внутри Бореальной области для позднего мела я выделил две подобласти: Бореально-Атлантическую и Бореально-Пацифическую (Буданцев, 1983, 1986). Естественными границами между ними служили Западносибирское море и Тургайский пролив в азиатском секторе и Западный Внутренний пролив (Western Interior Seaway) в североамериканском (см. рисунок, *1*). В палеогене преемственность путей формирования зональных и региональных флор Бореальной области в целом сохраняется, а в высоких широтах они быстро интегрируются в единый древнеарктический тип. Флорогенез в высокоширотных «пацифических» и «атлантических» палеофлорах имел, однако, определенные отличия, на которых я остановлюсь более подробно.

В Бореально-Пацифической подобласти наиболее полно и подробно изучены основные этапы развития палеофлоры в позднем мелу — палеогене для обширной амфипацифической области древней Берингии. В азиатской части Берингии в последнее время открыты и изучены богатые и разнообразные комплексы ископаемых растений, образующие почти непрерывный эволюционный ряд. В серии моно-

графических работ (Буданцев, 1983, 1997, 2006; Герман, Лебедев, 1991; Челебаева, 1991, 1997; Головнева, 1994; Герман, 1999, и др.), а также в опубликованных отдельных исследованиях по систематике ископаемых растений, палеофлористике и истории развития флоры в регионе определено и описано несколько сот видов из орган-родов и естественных родов высших, преимущественно древесных растений.

Новые сведения о систематическом составе и морфолого-экологическом облике ископаемых растений, возрастных и композиционных особенностях конкретных палеофлор вынуждают предпринять попытку уточнить уже известные представления об истории формирования и эволюции наземных флор в высокоширотных областях северного полушария.

Историю палеофлоры в азиатской части древней Берингии в раннем кайнофите можно подразделить на несколько этапов, охарактеризованных крупными региональными стратофлорами, или палеофлористическими комплексами. Хроностратиграфическая последовательность конкретных флор в регионе, первоначально предложенная В. А. Вахрамеевым (1966) и В. А. Самылиной (1974), установленная теперь вполне уверенно и ее схема практически общепринята. Для позднего мела она наиболее полно представлена А. В. Германом и Л. Б. Головневой, для палеогена — А. И. Челебаевой и мной.

Одной из наиболее ранних кайнофитовых флор в азиатской Берингии, отражающей начальную стадию позднемелового флорогенеза, является флора «гребенкинского» типа, известная из сеноманско-туронских отложений в бассейне р. Гребенки, в среднем течении р. Анадырь и ряде других мест Анадырско-Корякского субрегиона.

А. В. Герман (1999) оценивает состав гребенкинской флоры примерно в 200 таксонов при доминировании цветковых растений (35—40 % от общего числа видов). Папоротникам здесь принадлежит более 20 видов из преимущественно широко распространенных в мезозойских флорах родов: *Gleichenites*, *Coniopteris*, *Asplenium*, *Cladophlebis*, *Onychiopsis*, *Hausmannia*, но представлены они в значительной части местными видами. Так, из 18 определенных до вида папоротников 12 имели региональные ареалы. Цикадофиты не очень разнообразны, среди них наиболее часто встречаются виды рода *Nilssonia*. Хвойным принадлежит до 30 % от общего состава флоры. Цикадофиты и хвойные представлены преимущественно видами из орган-родов, уходящих корнями в ранний мел. Среди цветковых растений обращает внимание видовое разнообразие рода *Menispermites* (8 видов), участие представителей родов *Platanus*, *Celastrophyllum*, *Araliaephyllum*, *Cissites*, но особенно *Trochodendroides*, имевших широкое распространение в азиатских флорах до конца позднего мела и частично переходящих в палеоген (см. рисунок, *1*, *2*).

Флора на следующем, пенжинском, этапе, датируемом поздним туроном, утрачивает многие «гребенкинские» папоротники, почти полностью исчезают цикадофиты, а среди хвойных появляется *Metasequoia*. В группе цветковых растений преобладают крупнолистные формы платановых и увеличивается роль представителей рода *Trochodendroides*.

Коньякская по возрасту флора кайваямского этапа близка по составу к пенжинской флоре; отличия заметны в основном на уровне видов. Так, на Западной Камчатке в районе мыса Омгон известен небогатый комплекс ископаемых растений из угленосных слоев майначской свиты омгонской серии, имеющей позднетуронско-коньякский возраст. Омгонская флора представлена видами из родов *Asplenium*, *Lobifolia*, *Cladophlebis*, *Nilssonia*, *Ginkgo*, *Protophyllocladus*, *Cephalotaxopsis*, *Trochodendroides*, *Platanus*, *Pseudoprotophyllum*, *Dalbergites*, *Aralialphyllum*, *Zizy-*

phoides, *Viburnum*, *Macclintockia*. Флорогенетические связи пенжинско-омгонской флоры с флорами начала палеогена еще крайне слабые и едва улавливаются через вероятные предковые формы родов *Ginkgo*, *Sequoia*, *Metasequoia*, *Trochodendroides*, *Platanus*, *Viburnum*.

На барыковском этапе (сантон — ранний кампан) флора становится менее архаичной, чем предыдущие флоры. Интересно, что на этом этапе во флору возвращаются довольно разнообразные цикадофиты из родов *Nilssonia*, *Cycadites*, *Pterophyllum*, *Encephalartopsis*, что было связано, очевидно, с временным потеплением климата. Среди хвойных возрастает роль таксодиевых, а у цветковых преобладают морфотипы, указывающие на возможное их родство с естественными таксонами, в частности с родами *Magnolia*, *Aristolochia*, *Quercus*, *Rhamnus*, *Vitis* и некоторыми другими. В целом же родовой состав и габитуальный облик большинства цветковых барыковской флоры меняются мало. Флора этого этапа хорошо представлена на северо-западе Камчатки в районе мыса Валижген (Буданцев, 1983; Герман, Лебедев, 1991). Растительные остатки собраны в слоях валижгенской и верхней подсвиты быстринской свиты, имеющих, по современным представлениям, туронско-сантонский возраст. Мной определено отсюда немногим более 30 видов ископаемых папоротников из родов *Osmunda*, *Asplenium*, *Ruffordia*, *Gleichenia*, *Hausmannia*, *Sphenopteris*, *Cladophlebis*, голосеменных — *Sagenopteris*, *Nilssonia*, *Ginkgo*, *Protophyllocladus*, *Cephalotaxopsis*, *Sequoia*, *Metasequoia*, *Cryptomeria*, *Sphenolepis* и цветковых растений — *Magnolia*, *Menispermites*, *Trochodendroides*, *Platanus*, *Credneria*, *Pseudoprotophyllum*, *Araliopsis*, *Cissites*, *Viburnum*, *Macclintockia* и некоторые другие (Буданцев, 1983). Дальнейшее изучение этой флоры, выполненное на новых, более обильных коллекционных материалах, собранных из многих других местонахождений в этом районе (Герман, Лебедев, 1991; Герман, 1999), значительно расширило список ее систематического состава за счет видов родов *Birisia*, *Ochotopteris*, *Penzhinopteris*, *Aristolpchites*, *Arthollia*, *Ternstroemites*, *Myrtophyllum*, *Celastrophyllum*, *«Zizyphus»*, *Dalembia* и др.

Сравнивая валижгенскую флору с раннепалеогеновыми комплексами ископаемых растений на Западной Камчатке, нетрудно убедиться в заметных различиях в составе доминирующих и сопутствующих групп растений. На уровне родов общий элемент составляют представители *Marchantites*, *Ginkgo*, *Metasequoia*, *Platanus*, *Trochodendroides*, *Queruxia*. Кроме того, в валижгенской тафофлоре преобладают виды искусственных родов (орган-родов), которым принадлежит около 80 % от общего состава, тогда как в палеогеновых флорах они занимают не более 10—12 %. Таким образом, можно заключить, что возрастной этап, падающий на сантон-кампан, обусловил определенные качественные и количественные различия между камчатскими флорами мела и палеогена при сохранении близкого эколого-климатического типа палеофлоры и плавного эволюционного пути ее развития.

На следующем, рарыткинском, этапе, включая горнореченский и корякский этапы, по Л. Б. Головневой (1994), А. Б. Герману (1999) и М. Г. Моисеевой (2005), в маастрихте, флора по своему составу максимально приближается к палеогеновой и знаменует начальную фазу кайнозойского флорогенеза в регионе. На этом этапе еще удерживаются многие растения, характерные для позднего мела, такие как папоротники из родов *Coniopteris*, *Birisia*, *Asplenium* (*A. dicksonianum* Heer), *Arctopteris*, гинкговые — *Torellia*, хвойные — *Araucarites*, *Pityophyllum*, *Taxites*, *Elatocladus*, цветковые — *Arthollia*, *Pseudoprotophyllum*, *Platimelis*, *Rarytkenia*, *Araliaephyllum*, *Celastrinites*, *Cissites* и некоторые другие, которым принадлежит около 50 % от общего состава рарыткинской флоры. К кайнозойскому элементу можно отнести папоротник *Onoclea hesperia* R. W. Brown, хвойные из родов *Metasequoia* (*M. oc-*

cidentalis (Newb.) Chaney), *Taxodium*, *Glyptostrobus*, цветковые — «*Quercus*» *groenlandica* Heer, «*Corylus*» *beringiana* (Krysht.) Golovneva, виды родов *Ilex*, *Vitis*, *Viburnum*, *Haemanthophyllum* (Головнева, 1994).

Границу между поздним мезозоем и кайнозоем в азиатском секторе древней Берингии переходит довольно большая группа таксонов на уровне родов: *Equisetum*, *Osmunda*, *Onoclea*, *Ginkgo*, *Sequoia*, *Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Taxodium*, *Thuja*, *Platanus*, *Trochodendroides*, *Corylus*, *Viburnum*, *Haemanthophyllum* и некоторые другие. Однако на видовом уровне общими являются лишь *Equisetum arcticum* Heer, *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht. К этому времени сложился устойчивый танатоценоз Metasequoia—Trochodendroides—Platanus, который до конца эоцена определял тип древнеарктической берингийской флоры в бореальной амфипацифической области.

Завершение мелового периода в истории палеофлоры на северо-востоке Азии сопровождалось заметным прогрессирующим похолоданием климата, закончившимся лишь в конце палеогена.

Начальные фазы палеогенового флорогенеза в азиатском секторе древней Берингии наиболее полно прослеживаются на Западной Камчатке. Остатки растений здесь сохранились в базальных слоях палеоценовых отложений хулгунской свиты, представленных конгломератами и песчаниками. Основные местонахождения хулгунских растений расположены в бассейнах рек Напаны, Половинки, Ковачины, Снатола в Тигильском р-не (Буданцев, 1989, 2006). В целом хулгунский комплекс содержит в своем составе следующие растений: *Ginkgo kamtschatica* Budants., *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Platanus basicordata* Budants., *Ulmus beringiana* Budants., *Alnus beringiana* Budants., *Populus snatolensis* Budants., *Aesculus magnifica* (Knowlt.) Iljinsk., *Davidia antiqua* (Newb.) Manchester, *Acer arcticum* Heer, *Cornophyllum tenuinervis* Budants. На бедности состава хулгунского комплекса, несмотря на многочисленные остатки ископаемых растений в разных местонахождениях, сказалось вымирание основного звена позднемеловой флоры в условиях ландшафтной неустойчивости биотопов. Наступила своего рода пауза в эволюции палеофлоры, когда мезозойский элемент уже сильно редуцировался, а кайнозойский еще находился в стадии становления. Пауза эта длилась сравнительно недолго и уже в раннем эоцене флора напанского комплекса претерпела сильные изменения за счет появления и широкого распространения новых таксонов, не имеющих прямых филогенетических связей с меловыми группами ископаемых растений. Богатые и разнообразные по составу напанские флоры связаны с угленосными, континентальными и прибрежно-морскими отложениями напанской свиты в бассейнах рек Снатола и Напаны в Тигильском р-не, на морском побережье к северу от устья р. Анадырки в Паланском р-не и ряде других пунктов на Западной Камчатке. В напанский комплекс перешли и все виды хулгунских растений. Хулгунский и напанский комплексы вместе характеризуют ранний, паланский, этап палеогенового флорогенеза на Камчатке.

На северо-западе древней Берингии паланскому этапу вполне соответствует хараулахский флористический комплекс, наиболее полно представленный остатками ископаемых растений в нижнеэоценовых отложениях бассейна р. Кенгдей на севере Якутии (Буданцев, Озеров, 2001).

Таким образом, на северо-востоке Азии к началу эоцена в палеофлоре почти полностью исчезли остатки мезозойских растений. В число доминантов на паланском этапе прочно вошли виды «кайнозойских» родов: *Magnolia*, *Cercidiphyllum*, *Tetracentron*, *Hamamelites*, *Ulmus*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Myrica*, *Pterocarya*, *Jug-*

lans, *Carya*, *Populus*, *Tilia*, *Aesculus*, *Acer*, *Davidia*, *Vitis* и другие, которым принадлежало около 70 % от общего состава паланской флоры. Климат паланского времени был умеренно теплым и влажным при среднегодовой температуре около +12 °С, температуре самого холодного месяца +6 °С и продолжительности вегетационного периода 7 мес (Буданцев, 1999).

Сходные черты эволюции палеофлоры в переходный от мезозоя к кайнозою период наблюдаются и в восточном, североамериканском, секторе Берингии. Существующие различия в составе конкретных флор в этом регионе носили преимущественно местный, ландшафтно-климатический характер, что наглядно показал А. Б. Герман (1999).

Суммируя данные по флорогенезу в высоких широтах Бореально-Пацифической подобласти на границе между мелом и палеогеном, можно придти к заключению, что территория древней Берингии с начала позднего мела служила ареной последовательных этапов развития палеофлоры с господством цветковых растений, которую вполне обоснованно можно объединить под понятием «Берингийский автохтон» для обозначения региона, где происходили формирование и непрерывная эволюция палеофлоры в условиях умеренного и умеренно теплого климата.

История формирования и эволюции палеофлоры в Бореально-Атлантической подобласти, особенно во второй половине мела и начале палеогена, отличалась определенным своеобразием таксономического состава и композиции флористических комплексов, экологического облика ископаемых растений. Здесь наиболее полно изучены меловые и палеогеновые флоры в восточном секторе Канадского Арктического архипелага, в Гренландии и на Шпицбергене, образующие, как и в Бореально-Пацифической подобласти, почти непрерывный в геологическом времени эволюционный ряд палеофлор.

Высокоширотные позднемеловые флоры характеризуются богатством и разнообразием всех систематических групп сосудистых высших растений. В отличие от «пацифических» флор «атлантические» развивались в условиях более теплого климата и до конца мела сохраняли термофильный характер. Это в значительной мере обусловило их флористические различия.

В палеофлоре Гренландии, известной как по классическим, но и сильно устаревшим исследованиям O. Heer (1868, 1869, 1870, 1882, 1883), так и по ряду более поздних работ (Seward, 1926; Seward, Conway, 1935a, b; Koch, 1963; Boyd, 1992, 1998), изначально различаются 3 крупные гетерохронные флоры: Коме, Атане и Патут, имеющие возраст от альба до кампана включительно, а также несколько богатых и разнообразных флор палеоцена и эоцена (флоры Атаникердлук и Ифзоризок). Их сравнительно-таксономический анализ, особенно по имеющимся сведениям в старой литературе, сильно затруднен из-за недостаточного обоснования систематической принадлежности конкретных таксонов на уровне родов. Изображения (рисунки) многих остатков ископаемых растений в работах Heer содержат слишком мало диагностических признаков для таксономической идентификации. Этот недостаток, правда, частично восполняется подробными описаниями ископаемых растений. Поздние исследования по гренландской меловой флоре A. Seward весьма фрагментарны или касаются отдельных таксонов. Более информативны работы B. Koch и A. Boyd, но и они, к сожалению, не охватывают большей части палеоботанических материалов, нуждающихся в ревизии. Просмотренные мной некоторые коллекции гренландских меловых растений, частично описанных Heer, в хранилищах Стокгольма, Лондона, Вашингтона позволили лишь поверхностно оценить морфолого-таксономическое разнообразие палеофлоры. В то же время я отдаю должное огромному опыту этого исследователя, изучившего десятки разновозраст-

ных палеофлор из Европы, Америки, Азии, в том числе российской, Гренландии, Шпицбергена и других областей, по таксономической идентификации не одной тысячи остатков ископаемых растений. Многие десятки описанных им видов вымерших растений до сих пор остаются общепризнанными номенклатурными типами.

Наиболее древним звеном гренландской палеофлоры является флора формации Коме, основные местонахождения которой расположены на севере п-ова Нугсуак в Западной Гренландии. Принадлежность флоры Коме раннему мелу до недавнего времени не вызывала сомнений. В ее составе превалируют папоротники (58 % по подсчетам Heer), присутствует разнообразная группа цикадофитов из родов *Zamites*, *Pterophyllum*, *Glossozamites*, *Anomozamites*, гинкговых, чекановскиевых и хвойных. Присутствие покрытосеменных во флоре Коме раньше ограничивалось единственным отпечатком листа, отнесенного к *Populus primaeva* Heer. Присутствие покрытосеменных во флоре Коме оспорено недавно Boyd (1998), описавшим отсюда по остаткам листьев 16 видов из 5 новых родов цветковых растений, предположительно принадлежащих порядкам *Laurales*, *Nymphaeales*, *Ranunculales*, *Hamamelidales*, *Myricales*, *Rosales*. Правда, он повысил возраст флоры Коме с неокома-баррема до альба-нижнего сеномана, что делает присутствие здесь разнообразных покрытосеменных вполне закономерным.

Следующая по хроно-стратиграфическому положению флора формации Атане турон-коньякского возраста продолжает развитие предшествующей флоры в основном за счет массового появления цветковых растений, которым, по Heer (1883), здесь принадлежит уже около 60 % от общего состава таксонов при сохранении основного звена мезозойских папоротникообразных и голосеменных.

Наибольший интерес для истории древнеарктического флорогенеза имеет, на мой взгляд, флора Патут (Patut, Patoot, Pautut) сантон-кампанского возраста. По Heer (1883), флора Патут насчитывает немногим более 100 видов ископаемых растений, из которых 20 принадлежат папоротникообразным, 18 голосеменным и 74 цветковым. Критическая ревизия состава флоры Патут, предпринятая Boyd (1992), еще не завершена по группам папоротникообразных и цветковых.

Пересмотр систематического положения вымерших цикадофитов, гинкговых и хвойных флоры Патут (по Boyd) показал их большее разнообразие, чем следовало из работ Heer. Надо отметить, правда, что значительная часть растительных остатков указана первым автором как таксономически различимые, но номенклатурно не оформленные морфотипы листьев, стробилов, семян («ovulate cone», «male cone», «cone scale type», «leaf type» и т. д.). Им принадлежит почти 48 % от общего состава патутской флоры.

Группа цикадофитов во флоре Патут заметно редуцируется по сравнению с их присутствием во флорах Коме и Атане: отмечено 5 видов из родов *Taeniopteris*, *Microzamia*, *Pseudoctenis*, *Ptilophyllum*.

Хвойные в патутской флоре представлены остатками облиственных побегов, мега- и микростробилов, отдельных чешуй, среди которых фиксируются представители родов *Dacrydifolium*, *Protophyllocladus*, *Dammara* (*Podocarpaceae*), *Peltaconus*, *Glyptodium*, *Diconus* (*Taxodiaceae*), *Sciadopitytes* (*Sciadopityaceae*), *Tetraclinopsis*, *Moriconia* (*Cupressaceae*), *Sagittaesquamma* (*Pinaceae*), *Brachyphyllum*, *Widdringtonites*, *Elatocladus* (*Conifrales* Inc. Sed.). Из них лишь *Moriconia cyclotaxon* Deb. et Ett. и, возможно, *Widdringtonites reichii* Ett. перешагнули границу мела и палеогена, встретившись в палеоценовой флоре Шпицбергена.

Патутские покрытосеменные достаточно разнообразны: Heer (1883) различал около 70 таксонов, преимущественно деревьев и кустарников. Одной из заметных особенностей покрытосеменных флоры Патут является их сравнительная мелко-

листность: более 50 % видов имели листья, не превышающие 5—6 см дл. Другую особенность составляет преобладание «платаноидных» морфотипов листьев с пальчато-перистым краспедодромным жилкованием, относимых этим автором к разным родам, в том числе (кроме *Platanus*) «*Populus*», «*Betula*», «*Viburnum*», «*Paliurus*», «*Hedera*» и некоторым другим. По его данным, растения патутской флоры с цельнокрайными листьями составляют до 60 %, что характерно для весьма термофильных флор в современную эпоху. На термофильный характер меловой гренландской флоры указал также Boyd (1992), сославшись на ее близость к субтропическим флорам восточных штатов США, в частности к флоре South Amboy Clay, штат Нью-Джерси (по: Newberry, 1895). Это подтверждает вывод о том, что в позднем мелу в Бореальной области в отличие от «пацифического» (берингийского) «атлантический» (гренландский) тип флоры представлял собой северный дериват субтропической «тетисовой» флоры (Буданцев, 1986). Важно отметить, что эндемичный, «арктический», элемент в патутской флоре составлял 68 % от общего числа ее таксонов, что указывает на устойчивый процесс формирования особого древнеарктического типа палеофлоры в Бореальной области.

После сравнительно небольшого, но очень важного для истории флоры перерыва, падающего на маастрихт, раннепалеогеновая флора Гренландии предстает в сильно обновленном виде. В этот короткий отрезок времени произошла окончательная смена мезозойской флоры кайнозойской за счет массового вымирания «древних» и появления «молодых» систематических групп растений. В гренландской раннепалеогеновой флоре этот процесс хорошо прослеживается. По данным, представленным Heer (1883), в палеогене заметно сокращается участие и родовое разнообразие папоротников, исчезают цикадофиты, изменяется состав хвойных в сторону усиления роли видов естественных родов: *Pinus*, *Torreya*, *Glyptostrobus*, *Taxodium*, *Metasequoia*, *Libocedrus*, *Thuja*, *Juniperus*, видам которых принадлежит до 90 % от общего числа гренландских палеогеновых хвойных (во флоре Патут — немногим более 20 %). Откровенное преобладание таксодиевых из естественных родов среди гренландских хвойных сохранится и в других высокоширотных палеофлорах вплоть до конца эоцена.

Цветковые растения в атаникердлукской флоре прочно занимают господствующее положение: им принадлежит здесь около 80 % таксонов. В составе цветковых, по Heer (1883), преобладали *Magnolia*, *Laurus*, *Populus* (*Trochodendroides*), *Myrica*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Castanea*, *Quercus*, *Ulmus*, *Platanus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Diospyros*, *Acer*, *Pterospermites*, *Paliurus* и другие, хотя родовая принадлежность многих таксонов вызывает обоснованные сомнения. Так, Koch (1963), изучая палеоценовые растительные остатки из крупного местонахождения Agatdalen на п-ове Нугсуак, Западная Гренландия, подверг ревизии часть таксонов цветковых растения, описанных первоначально Heer. К сожалению, он применил искусственную классификацию для большинства описываемых и ревизуемых таксонов ископаемых растений, отнеся их к орган-родам *Quercophyllum*, *Cupuliferites*, *Juglandiphyllum*, *Dicotylophyllum* и др. Тем не менее здесь отчетливо доминирующую роль занимает танатоценоз Metasequoia—Trochodendroides—Platanus—Macclintockia, которому принадлежат хорошо диагностированные, широко распространенные в арктическом палеогене таксоны.

Среди цветковых растений преемственная связь атаникердлукской с патутской флорой улавливается в основном за счет сходных морфотипов листьев древесных цветковых растений. Среди последних в обеих флорах выделяются три основные группы морфотипов листьев: «платаноидный» (цельные и лопастные листья с пальчато-перистым краспедодромным жилкованием и зубчатым краем), «квер-

коидный» (простые цельные листья с перистым краспедодромным жилкованием и крупнозубчатым краем) и «лауроидный» (простые цельные цельнокрайные листья с камтодромным жилкованием). По данным, приведенным Heer (1868, 1869, 1883) и Koch (1963), соотношение таксонов этих морфотипов в палеофлорах Гренландии представляется в следующем виде: «платаноидный» тип — во флоре Патут: 12 видов из 7 родов; во флоре Атаникердлук: 7 видов из 5 родов; «кверкоидный» тип — во флоре Патут: 9 видов из 5 родов; во флоре Атаникердлук: 15 видов из 6 родов; «лауроидный» тип — во флоре Патут: 22 вида из 15 родов; во флоре Атаникердлук: 11 видов из 8 родов.

На таксономическом уровне обе флоры связывают папоротники: *Sphenopteris* (*Dennstaedtia*), *Osmunda*, хвойные: *Sequoia*, *Cryptomeria*, *Moriconia*, цветковые: *Laurophyllum*, *Platanus*, *Quercophyllum*, *Diospyros*, *Cornophyllum*, *Macclintockia*, но представленные разными видами.

Сравнение флор Патут и Атаникердлук показывает, что в интервале времени кампан—маастрихт на территории Гренландской фитогеографической провинции происходят крупнейшая палеофлористическая смена и обновление состава флористических комплексов за счет окончательного вымирания «мезозойских» таксонов во всех систематических группах и появления новых «кайнозойских», не имеющих близких филогенетических связей с растениями предшествовавшей флоры региона. Заметно просматривается установление более прочных связей с флорами Берингийской провинции после осушения в конце мела межфлористической преграды — Западного Внутреннего морского пролива в Северной Америке. С потоком «западных» мигрантов достигают Гренландии и Шпицбергена многие представители берингийской умеренной хвойно-широколиственной флоры с ее постоянными эдификаторами — *Equisetum arcticum* Heer, *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Acer arcticum* Heer и некоторыми другими (см. рисунок, *1*, *2*).

Представления о заключительной, документированной палеоботаническими материалами, фазе бореально-атлантического флорогенеза будут дополнены и уточнены в результате критической ревизии богатой палеогеновой флоры Шпицбергена (Heer, 1868, 1870; Schloemer-Jager, 1958; Schweitzer, 1974; Буданцев, 1983; Kvacek et al., 1994; Kvacek, Manum, 1997). Здесь представлены ископаемые растения двух основных флористических комплексов: баренцбургского (палеоцен) и стурвольского (эоцен), вполне соответствующих атаникердлукской и ифзоризокской тафофлорам Гренландии. Монографическое изучение обширной коллекции палеогеновых растений, собранных И. Н. Свешниковой и мной в разных районах Шпицбергена с использованием палеоботанических материалов, хранящихся в Швеции, находится в стадии завершения.

Похолодание климата и появление многих новых палеогеновых групп растений с конца позднего мела вызвали мощную миграцию растений по северу Сев. Америки в сторону Гренландии и Шпицбергена, т. е. расширения ареала умеренно-мезофильной бореальной флоры и образование обширной Тулеанской палеогеновой фитогеографической провинции, охватывавшей северо-восток Канадского Арктического архипелага, Гренландию и Шпицберген, достигавшую на юге северной Англии (Буданцев, 1983). На западе Тулеанская провинция тесно примыкала к Берингийской провинции, а на востоке ее граница доходила, вероятно, до побережья Западносибирского моря и Тургайского пролива, соединявших Арктический бассейн с океаном Тетис.

Так как доминирующее звено тулеанской палеофлоры имеет в основном миграционное (аллохтонное) происхождение, а это одно из важнейших событий древне-

арктического флорогенеза, то вполне обоснованно можно обозначить флору этого типа как Тулеанский палеогеновый аллохтон в отличие от Берингийского позднемелового-палеогенового автохтона.

Окончательное циркумполярное смыкание флор Бореально-Пацифической и Бореально-Атлантической провинций произошло не ранее позднего эоцена в связи с исчезновением последней меридиональной преграды — осушением Западносибирского моря и Тургайского пролива.

Суммируя сказанное, можно прийти к заключению, что основные этапы мелового и палеогенового флорогенеза в высоких широтах Бореальной области характеризовались следующими особенностями:

— разными палеоклиматическими условиями существования растений в позднемеловых флорах: теплоумеренными и субтропическими для «атлантического» типа и умеренными — для «пацифического» типа;

— существованием крупных морских меридиональных препятствий на путях расселения бореальной палеофлоры: Западного Внутреннего пролива в Северной Америке (поздний мел) и Западносибирского моря с Тургайским проливом (поздний мел-эоцен) — в Северной Азии;

— миграционным происхождением доминирующего звена тулеанских флор (Тулеанский аллохтон) и автохтонной эволюционной преемственностью берингийских флор (Берингийский автохтон);

— завершением в олигоцене-миоцене интеграции бореальных флор в единый «актотретичный» («тургайский» для Евразии) тип с региональными различиями зонально-климатического характера.

Дальнейшее углубление в изучение процессов палеофлорогенеза в высоких широтах я связываю с завершением исследований по палеогеновой флоре Шпицбергена и ревизии доступных палеоботанических материалов по другим районам современной Арктики и Субарктики.

Благодарности

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 05-04-49676).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Буданцев Л. Ю. История арктической флоры эпохи раннего кайнофита. Л., 1983. 154 с.

Буданцев Л. Ю. Ранние этапы формирования и расселения умеренной флоры Бореальной области. Л., 1986. 60 с.

Буданцев Л. Ю. Ископаемая флора и фитостратиграфия палеогена Западной Камчатки // Вопросы палеофлористики и стратиграфии. Л., 1989. С. 17—31.

Буданцев Л. Ю. Позднеэоценовая флора Западной Камчатки // Тр. БИН РАН. 1997. Вып. 19. 115 с.

Буданцев Л. Ю. Реконструкция кайнозойских климатов на востоке Северной Азии по палеоботаническим данным // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 5. С. 36—45.

Буданцев Л. Ю. Раннепалеогеновая флора Западной Камчатки // Тр. БИН РАН. 2006. Вып. 22. 159 с.

Буданцев Л. Ю., Озеров И. А. К истории формирования и развития флоры на северо-востоке Азии в палеогене // Бот. журн. 2001. Т. 86. № 12. С. 15—23.

Вахрамеев В. А. Позднемеловые флоры Тихоокеанского побережья СССР, особенности их состава и стратиграфическое положение // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1966. № 3. С. 76—87.

Герман А. Б. Меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона (Северо-Восток России) // Тр. ГИН РАН. 1999. Вып. 529. 121 с.

Герман А. Б., Лебедев Е. Л. Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки // Тр. ГИН АН СССР. 1991. Вып. 486. 189 с.

Головнева Л. Б. Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья // Тр. БИН РАН. 1994. Вып. 13. 146 с.

Моисеева М. Г. Корякский флористический комплекс Северо-Востока России: систематический состав, экологические, тафономические и палеоклиматические особенности // Тр. Междунар. палеобот. конф. М., 2005. Вып. 1. С. 212—223.

Самылина В. А. Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (к проблеме становления флор кайнофита). Л., 1974. 56 с.

Тахтаджян А. Л. Происхождение и расселение цветковых растений. Л., 1970. 146 с.

Челебаева А. И. Палеонтологические описания. Описание растений. Эоцен Западной Камчатки // Тр. ГИН АН СССР. 1991. Вып. 467. С. 76—119.

Челебаева А. И. Флора нижнего палеогена Западной Камчатки // Ю. Б. Гладенков, А. Е. Шанцер и др. Нижний палеоген Западной Камчатки (стратиграфия, палеогеография, геологические события) // Тр. ГИН РАН. 1997. Вып. 488. С. 83—102.

Boyd A. Revision of the late Cretaceous Pautut flora from the West Greenland: Gymnospermopsida (*Cycadales*, *Cycadeoidales*, *Caytoniales. Ginkgoales*, *Coniferales*) // Palaeontographica. 1992. Abt. B. Bd 225. Lfg. 4—6. S. 105—172.

Boyd A. Cuticular and impressional angiosperm leaf remains from the Early Cretaceous of West Greenland // Palaeontographica. 1998. Abt. B. Bd 247. S. 1—53.

Heer O. Flora fossilis arctica. 1. Zurich, 1868. 230 S.

Heer O. Contribution of the fossil flora of North Greenland, being a description of the plants collected by Mr. Edward Whymper during the summer of 1867 // Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1869. Vol. 159. P. 455—488.

Heer O. Die Miocene Flora und Fauna Spitzbergens // Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 1870. Bd 8. N 7. 98 S.

Heer O. Die fossil Flora Gronlands, 1 // Flora fossilis arctica. 1882. Bd 6. 112 S.

Heer O. Die fossil Flora Gronlands, 2 // Flora fossilis arctica. 1883. Bd 7. 256 S.

Koch B. E. Fossil plants from the Lower Paleocene on the Agatdalen (Angmartussat) area, Central Nugssuaq Peninsula, Northwest Greenland // Meddl. om Gronland. 1963. Bd 172. H. 5. S. 1—120.

Kvacek Z., Manum S. B. A. G. Nathorst's (1850—1921) unpublished plates of Tertiary plants from Spitsbergen. Stockholm, 1997. 8 p. (38 plates).

Kvacek Z., Manum S. B., Boulter M. C. Angiosperms from the Paleogene of Spitsbergen, uncluding an unfinished work by A. G. Nathorst // Palaeontographica. Abt. B. 1994. Bd 232. H. 1—6. S. 103—128.

Newberry J. S. The flora of the Amboy Clays // U. S. Geol. Surv. Monogr. 1895. Vol. 26. 260 p.

Schloemer-Jager A. Alttertiare Pflanzen aus Flozen der Brogger-Halbinsel Spitzbergens // Palaeontographica. Abt. B. 1958. Bd 104. H. 1—3. S. 39—103.

Schweitzer H.-J. Die «Tertiaren» Koniferen Spitzbergens // Palaeontographica. 1974. Abt. B. Bd 149. S. 1—89.

Seward A. C. The Cretaceous plant-bearing rocks of Western Greenland // Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1926. Vol. 215. P. 57—175.

Seward A. C., Conway V. M. Fossil plants from Kingigtok and Kagdlunguak, West Greenland // Meddl. om Gronland. 1935a. Bd 93. H. 5. S. 1—41.

Seward A. C., Conway V. M. Additional Cretaceous plants from Western Greenland // Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 1935b. Bd 15. H. 3. S. 1—41.

SUMMARY

The features of the history of development of high-latitude floras of Boreal paleofloral region in the Late Cretaceous and Paleogene are considered. The distinctions of the Late Cretaceous florogenesis in Boreal-Pacific and Boreal-Atlantic subregions are shown as a result of different paleoclimatic conditions of their existence: moderate and subtropical for «Atlantic» floras and moderate mesophilous for «Pacific» ones. Meridional sea basins served as an essential barrier for an interfloristic exchange: the Western Interior Seaway in the North America (the Late Cretaceous) and the West Siberian Sea with Turgay Strait (the Late Cretaceous—Paleogene) in the Northern Asia. Drying up of the Western Interior Seaway by the beginning of the Paleogene caused a large-scale floristic migration toward Greenland and Spitsbergen from the ancient Beringia, that resulted an appreciable integration of the composition of high-latitude floras by the end of the Eocene due to expansion of the area of Tulean Paleogene floristic province in the Boreal-Atlantic subregion. Dominant taxa of Tulean floras had basically an allochthonous migratory origin, as contrasted to the autochthonous origin of the most plant groups in Berringian floras. The concepts «Beringian autochthon» and «Tulean allochthon» are submitted for the differentiation of the Paleogene «Pacific» and «Atlantic» high-latitude floras.

СООБЩЕНИЯ

УДК 581.9 : 581.998 (575.0)

© М. Туляганова

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВ ПОДТРИБЫ *ASTERINAE* (*ASTEREAE, ASTERACEAE*) СРЕДНЕЙ АЗИИ

M. TULYAGANOVA. THE GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE SUBTRIBE *ASTERINAE* (*ASTERACEAE*) SPECIES IN THE CENTRAL ASIA

НПЦ «Ботаника» АН РУз
Ташкент
Поступила 12.11.2003
Окончательный вариант получен 08.06.2006

Дан географический анализ представителей подтрибы *Asterinae* (*Asteraceae*) Средней Азии.
Ключевые слова: *Asteraceae*, география растений, Средняя Азия.

Семейство астровых (*Asteraceae*) — одно из самых крупных в мировой флоре. По М. Э. Кирпичникову (1959), оно включает в себя около 1000 родов и 25 000—30 000 видов, по Кронквисту (Cronquist, 1981) — 1100 родов и 20 000 видов, широко распространенных на земном шаре и представленных на всех континентах и во всех климатических зонах, но особенно обильно в умеренных широтах Северной Америки.

Сем. *Asteraceae* включает 4 подсемейства. Самое крупное из них — подсем. *Asteroideae*, содержащее около 1150 родов и 18 500 видов (Камелин, 2000). В Средней Азии оно представлено 85 родами и 507 видами, из которых 173 рода — эндемики этой территории (Камелин, 1993). В подсем. *Asteroideae* выделяют 7—8 триб, среди которых — триба *Astereae* Cass., насчитывающая не менее 2500 видов и 140—170 родов (Камелин, 2000). В Средней Азии она представлена 3 подтрибами, 16 родами и 100 видами (Камелин, 1993).

Нами была детально изучена таксономическая структура подтрибы *Asterinae* O. Hoffm. и проанализировано географическое распространение ее видов. Согласно «Флоре СССР» (1959), эта триба представлена в Средней Азии 12 родами и 85 видами.

В результате изучения подтрибы *Asterinae* в Средней Азии нами (Туляганова, 1993, 2000) приведено для этого таксона 14 вместо 13 родов, указанных в работе Р. В. Камелина 1993 г., и 96 видов. Из них 45 видов и род *Pseudolinosyris* Novopokr. являются эндемиками Средней Азии.

Анализ подтрибы *Asterinae* показал, что из всех 96 видов, встречающихся в Средней Азии, в разных районах Азии распространены 75 видов. Остальные виды встречаются в Европе (9 видов), Америке (6 видов), Северной Африке (3 вида). В 1989 г. G. L. Nesom в результате исследования рода *Erigeron* L. восстановил род *Trimorpha* Cass. (Nesom, 1989a, b). Этот род был выделен A. Cassini (1816) из рода *Erigeron*. Некоторые исследователи — М. Г. Попов (1950), В. П. Бочанцев (1959) — считают его подродом рода *Erigeron*. Н. Н. Цвелёв (1990, 1991) принял

род *Trimorpha* в ранге секции *Trimorpha* (Cass.) DC. При изучении среднеазиатских гербарных материалов мы пришли к выводу о правильности выделения *Trimorpha* в ранге родов (Туляганова, 1999).

В процессе таксономического исследования видов, относящихся к подтрибе *Asterinae*, мы использовали данные O. Hoffmann (1894), М. Г. Попова (1950), В. П. Бочанцева (1959), П. П. Полякова (1967), G. Wagenitz (1976), A. J. Cronquist (1981), A. J. Grierson (1982), G. L. Nesom (1989a, b), Н. Н. Цвелёва (1990, 1991), Р. В. Камелина (1993), а также монографические работы по отдельным территориям. Изучены все типовые материалы, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН и АН республик Средней Азии.

Ботанико-географическое районирование Средней Азии содержится в работах М. Г. Попова (1950), Р. В. Камелина (1973, 1979), А. Л. Тахтаджяна (1979), но в данной статье нами приводится распределения видов подтрибы *Asterinae* по ботанико-географическим провинциям, округам и типам ареалов Средней Азии, принятым в работах Р. В. Камелина (1973, 1979).

В Средней Азии виды подтрибы *Asterinae* распространены по провинциям неравномерно (табл. 1). Наиболее богата видами Горно-Среднеазиатская провинция. Здесь произрастает 87 видов (из общего числа 96), что позволяет нам выделить ее как центр видового разнообразия.

ТАБЛИЦА 1

Распределение видов по провинциям и флористическим округам

Провинции и флористические округа	Число видов
Провинция	
Туранская	29
Горно-Среднеазиатская	87 (26)
Копетдаг-Хорасанская	14 (2)
Джунгаро-Тянь-Шань-Алайская	72 (17)
Восточно-Тянь-Шанско-Кашгарская	23
Памиро-Тибетская	17
Казахстано-Волго-Уральская	23
Южно-Алтайская	32
Флористический округ	
Чу-Илийский	18
Киргизский	40
Каратауский	22
Западно-Тянь-Шанский	33
Ферганский	34
Фергано-Алайский	40
Моголтау-Кураминский	25
Нуратауский	8
Кухистанский	39
Каратегин-Алайский	39
Бадахшанский	33
Гиссаро-Дарвазский	36
Западно-Гиссарский	35
Припянджский	18
Парапамизский	7
Северо-Афганский	15

Примечание. В скобках указано число эндемиков.

По отдельным округам Горно-Среднеазиатской провинции виды распределяются следующим образом. В Горно-Среднеазиатской провинции по числу видов выделяются, прежде всего Киргизский и Фергано-Алайский округа — по 40 видов; а в Кухистанском и в Каратегин-Алайском округах — по 39 видов. В Чу-Илийском, Каратауском, Нуратауском и Парапамизском округах, где территории значительно подвержены влиянию пустынного климата, уровень видового богатства подтрибы *Asterinae* по сравнению с другими горными округами более низкий.

В подтрибе *Asterinae* большое разнообразие видов наблюдается также в горных райнах Джунгаро-Тянь-Шань-Алайской провинции — 72 вида. На равнинах в степях и пустынях Туранской провинции видовое разнообразие меньше (29 видов), а в Копетдаг-Хорасанской провинции еще меньше (14 видов).

Таким образом, на основании ботанико-географического анализа в пределах Горной Средней Азии мы выделяем 4 основных узколокальных центра современного видового разнообразия: Киргизский, Фергано-Алайский, Кухистанский и Каратегин-Алайский. По богатству видов эти центры почти равноценны (39—40 видов).

Анализ среднеазиатских видов астровых подтрибы *Asterinae* показывает, что их ареалы весьма разнообразны — от широких, охватывающих почти всю Голарктику, до ограниченных отдельными хребтами территории Средней Азии. При этом почти каждому виду присущ собственный ареал, т. е. каждый вид индивидуален по типу ареала.

Для видов подтрибы *Asterinae* нами выявлены 33 типа ареалов.

Из табл. 2 видно, что заметное участие во флоре Средней Азии принадлежит видам подтрибы *Asterinae* со Среднеазиатско-сибирским типом ареала (11 видов). Следующей по величине является группа видов с Табаргатайско-горно-среднеазиатским и Памироалайским типами ареалов (по 7 видов).

ТАБЛИЦА 2

Типы ареалов видов подтрибы *Asterinae*

Типы ареала	Виды
Плюрирегиональный	*Aster tripolium*, *Conyza graminifolia*, *C. squamata*
Голарктический	*Erigeron lonchophyllus*, *Trimorpha acre*, *T. polita*
Палеарктический	*Aster serpentimontanus*, *A. tolmatschevii*, *Conyza canadensis*, *Erigeron eriocalyx*
Южно-Палеарктический	*Brachyactis ciliata*
Евро-кавказско-среднеазиатско-сибирский	*Crinitaria villosa*, *Galatella angustissima*, *Trimorpha podolica*
Евро-восточносредиземноморский	*Aster amelloides*
Евро-среднеазиатско-сибирский	*Aster salignus*, *Crinitaria tatarica*, *Galatella biflora*, *G. punctata*
Среднеазиатско-сибирский	*Erigeron leioreades*, *E. oreades*, *E. pseudoneglectus*, *Galatella hauptii*, *G. macrociadia*, *Rhinactinidia eremophila*, *R. limoniifolia*, *Trimorpha krylovii*, *T. pseudoseravschanica*, *T. schmalhausenii*
Евро-кавказско-среднеазиатский	*Aster alpinus*, *Phalacroloma annuum*
Кавказско-среднеазиатский	*Conyza crispa*, *Psychrogeton nigromontanus*
Закаспийско-среднеазиатско-сибирский	*Galatella divaricata*, *G. trinervifolia*
Кавказско-среднеазиатско-сибирский	*Aster canescens*
Понтическо-кавказско-хорасанский	*Trimorpha orientalis*
Пригималайский	*Erigeron heterochaeta*, *E. vicarius*, *Psychrogeron andryaloides*, *P. umbrosus*
Нагорно-азиатско-пригималайский	*Psychrogeton poncinsii*

Типы ареала	Виды
Тарбагатайско-сибирский	*Erigeron altaicus*
Горно-среднеазиатский	*Erigeron pallidus, E. sogdianus, E. trimorphopsis, Galatella coriacea, G. hissarica, Pseudolinosyris grimmii, Psychrogeton leucophyllus*
Тарбагатайско-горно-среднеазиатский	*Asterothamnus fruticosus, Erigeron allochrous, E. lachnocephalus, E. seravschanicus, Galatella chromopappus, G. fastigiformis, G. villosula, Psychrogeton olgae, Trimorpha tianschanica*
Тарбагатайско-тяньшанский	*Aster vvedenskyi, Erigeron aurantiacus, E. azureus, Galatella scoparia, Trimorpha violacea*
Средне-нагорноазиатский	*Aster altaicus*
Северотяньшанский	*Galatella polygaloides, G. regelii, G. saxatilis, G. tianschanicus*
Центральнотяньшанский	*Asterothamnus schischkinii, Pseudolinosyris microcephala*
Западнотяньшанский	*Psychrogeton adylovii, P. karatavicus*
Памироалайский	*Erigeron pamiricus, E. popovii, Psychrogeton alexeenkoi, P. biramosus, P. primuloides, Trimorpha bellidiformis, T. hissarica*
Южнопамироалайский	*Psychrogeton nabidshonii*
Памирский	*Psychrogeton brachyspermus*
Западнопамирский (Бадахшанский)	*Psychrogeton pyramid, Trimorpha badachschanica*
Хорасанско-горно-среднеазиатский	*Chamaegeron oliocephalus, Erigeron pseudoeriocephalus, Psychrogeton aucheri, P. cabulicus, P. pseuderigeron, Rhinactinidia popovii*
Хорасанско-среднеазиатский	*Lachnophyllum gossypinum*
Хорасанско-памироалайский	*Erigeron petroiketes, Galatella litvinovii*
Хорасанский	*Psychrogeton dolichostylus*
Копетдагский	*Pseudolinosyris sintenisii*
Бадхызский	*Chamaegeron bungei*

Не меньшую роль играют виды с Хорасанско-горно-среднеазиатским типом ареала (6 видов). Тарбагатайско-тяньшанский тип ареала имеют 5 видов. Остальные типы ареала свойственны 1—4 видам.

В Средней Азии отмечено 45 эндемичных видов (46.7 %) подтрибы *Asterinae*. Горно-среднеазиатская провинция характеризуется наличием 26 эндемичных видов (27 %), в Джунгаро-Тянь-Шань-Алайской — 17 эндемиков (18 %), а в Копетдаг-Хорасанской провинции — 2 эндемика (2 %). Ареалы 59 видов (62.4 %) не выходят за пределы области Древнего Средиземья.

Таким образом, представители подтрибы *Asterinae* имеют в Средней Азии один из центров видообразования наряду с Кавказским, Европейским и Средиземноморским центрами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бочанцев В. П. Род *Erigeron* L. // Флора СССР. М.; Л., 1959. Т. 25. С. 191—288.

Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л., 1973. С. 132—138.

Камелин Р. В. Кухистанский округ горной Средней Азии. Л., 1979. С. 5—35.

Камелин Р. В. Система родов *Compositae* (*Asteraceae*) встречающихся в Средней Азии // Растения Средней Азии. Ташкент, 1993. Т. 10. С. 79—84.

Камелин Р. В. Сложноцветные (краткий обзор систем). СПб.; Барнаул, 2000. 59 с.

Кирпичников М. Э. Характеристика семейства *Compositae* // Флора СССР. М.; Л., 1959. Т. 25. С. 1—18.

Поляков П. П. Систематика и происхождение сложноцветных. Алма-Ата, 1967. 314 с.
Попов М. Г. О применении ботанико-географического метода в систематике растений // Проблемы ботаники. 1950. Т. 1. Вып. 1. С. 70—108.
Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Л., 1979. С. 132—138.
Туляганова М. Подтриба *Asterinae* O. Hoffm. // Определитель растений Средней Азии. Ташкент, 1993. Т. 10. С. 480—516.
Туляганова М. Trimorpha Cass. — новый род для флоры Средней Азии // Докл. АН РУз. 1999. № 3. С. 39—41.
Туляганова М. Подтрибы *Carduinae* O. Hoffm. и *Asterinae* O. Hoffm. сем. *Asteraceae* Dumort. Средней Азии: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 2002. 48 с.
Флора СССР. М.; Л., 1959. Т. 25. С. 54—289.
Цвелёв Н. Н. Заметки о некоторых сложноцветных (*Asteraceae*) европейской части СССР // Новости систематики высших растений. 1990. Т. 27. С. 145—149.
Цвелёв Н. Н. Заметки о родах *Erigeron* L. и *Cirsium* Mill (*Asteraceae*) в европейской части СССР // Новости систематики высших растений. 1991. Т. 28. С. 147—148.
Cronquist A. J. An integrated system of classification of flowering plants. New York, 1981. 1261 p.
Grierson A. J. // K. H. Rechinger (ed.). Flora Iranica. *Compositae*. V-*Astereae*. Graz, 1982. N 154. P. 8—12, 34—37, 40—53, 62.
Hoffmann O. Compositae // Engler A., Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 1894. Teil. 4, Abt. 5t. S. 142—169, 312—324.
Nesom G. L. The separation of *Trimorpha* (*Compositae: Astereae*) from *Erigeron* // Phytologia. 1989a. Vol. 67. N 1. P. 61—66.
Nesom G. L. Infrageneric taxonomy of New World *Erigeron* (*Compositae: Astereae*) // Phytologia. 1989b. Vol. 67. N 1. P. 67—93.
Wagenitz G. Systematics and phylogeny of the *Compositae* (*Asteraceae*) // Pl. Syst. 1976. Vol. 125. P. 29—46.

SUMMARY

The article presents data on the distribution of the subtribe *Asterinae* species by floristic provinces, areas and geographical range types within the montane Central Asia. 33 range types and 4 local centers of the modern species diversity are distinguished.

УДК 581.526.53 Бот. журн., 2007 г., т. 92, № 3

© Н. И. Бобровская, Р. И. Никулина

РАСХОД ВОДЫ ПУСТЫННЫМИ СООБЩЕСТВАМИ ЗААЛТАЙСКОЙ ГОБИ (МОНГОЛИЯ)

N. I. BOBROVSKAJA, R. I. NIKULINA. THE WATER CONSUMPTION OF DESERT PLANT COMMUNITIES IN TRANSALTAI GOBI (MONGOLIA)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
Факс (812) 234-45-12
E-mail: bobr@NB13535.spb.edu
Поступила 18.08.2006

На основании многолетних исследований водного режима растений (5 сезонов вегетации: 1979, 1981, 1984, 1986, 1987 гг.) дан сравнительный анализ расхода воды наиболее типичными сообществами остепненных, настоящих и крайнеаридных пустынь Заалтайской Гоби (Монголия).
Ключевые слова: растительное сообщество, пустыни, транспирационный коэффициент, расход воды, Центральная Азия, водный режим.

Пустыня Гоби, расположенная на юге Монголии, является северным форпостом внутриматериковых центральноазиатских пустынь. Согласно ботанико-географическому районированию, предложенному Е. М. Лавренко (1965), эта терри-

ТАБЛИЦА 1

Характеристика объектов исследований

Подзона	Сообщество	Испарение со свободной поверхности, отн. ед.	Среднемноголетнее количество осадков, мм
Остепненные пустыни	Anabasis brevifolia + Stipa glareosa + Allium polyrrhizum	1/0.54	110
Настоящие пустыни	1. Nitraria sphaerocarpa + Reaumuria songarica 2. Sympegma regelii + Reaumuria songarica 3. Haloxylon ammodendron	1.66/0.90	80
Крайнеаридные пустыни	1. Iljinia regelii (водораздел) 2. Haloxylon ammodendron (русла временных водотоков)	2.94/1.21	50

Примечание. Испарение со свободной поверхности воды: в числителе за 1 принято испарение в остепненных пустынях Заалтайской Гоби, в знаменателе — в остепненных пустынях Северной Гоби (1970—1972 гг.). Все названия растений даны по С. К. Черепанову (1981).

тория относится к Гобийской провинции Сахаро-Гобийской пустынной области. В ее пределах он выделил 4 подпровинции, в том числе Центрально-Гобийскую, где и находится Заалтайская Гоби. При ботанико-географическом районировании, проведенном позднее Е. И. Рачковской и Е. А. Волковой (1977), границу между Центрально-Гобийской и самой западной Джунгарской Гоби предложено рассматривать в ранге провинциальной, а не подпровинциальной.

Северные рубежи Заалтайской Гоби обычно проводят по Гобийскому Алтаю, южные — по Гобийскому Тянь-Шаню. Между ними расположена система впадин Заалтайского прогиба (Тимофеев, 1986), в полосе которого встречаются низко- и средневысокие горные хребты, массивы мелкосопочника и равнины различного типа. К юго-западу от Заалтайской Гоби лежат абсолютные пустыни впадины Номин-Гоби, а на востоке начинаются пустыни Алашаньской Гоби.

Заалтайская Гоби является одной из наиболее засушливых областей Центральной Азии и на ее территории представлены все подзональные типы пустынь, в том числе уникальные крайнеаридные пустыни. Температура воздуха варьирует от –34° до +40 °С, поверхности почвы от –33° до +70 °С. Количество осадков невелико (табл. 1) и выпадают они преимущественно в летний период. Изучение особенностей водообмена центральноазиатских пустынных растений мы проводили на стационарных участках совместной Российско-(ранее Советско-)Монгольской комплексной биологической экспедиции. Участки расположены на экологическом профиле, пересекающем Заалтайскую Гоби с севера на юг, а его длина составляет 170 км.

В северной части профиля на бэле хр. Шинэ-Джинст распространены остепненные пустыни (Евстифеев, Рачковская, 1976). Бэль (пьедестальная равнина) — это аккумуляционно-денудационная пологонаклонная равнина, затронутая новейшими поднятиями, которая иногда тянется на расстояние до 30—40 км от подножия гор. В южной части профиля в условиях равнин низкого гипсометрического уровня (депрессия Толи-Булак) находятся крайнеаридные пустыни. Настоящие пустыни, где проходили наши исследования, расположены на достаточно выровненные пространствах приблизительно в середине профиля.

Материал и методика

Наблюдения по водному режиму растений проводились в наиболее типичных сообществах всех 3 подзональных вариантов пустынь. Из-за особенностей географического положения страны вода оказалась одним из основных факторов, который в большей степени определяет состав видов, структуру сообществ, продуктивность и целый ряд параметров жизнедеятельности растений. Именно поэтому исследованиям водного режима растений уделялось достаточно внимания. Объектами изучения служили преимущественно доминантные и содоминантные виды, поскольку именно они имеют наиболее рациональный для конкретных экологических условий режим функционирования, в том числе и характер водообменных процессов. Хотелось бы отметить, что изучаемые в каждом фитоценозе виды формировали более 75—90 % его однолетней массы (Казанцев, 1983, 1986).

Для расчета расхода воды сообществом использованы величина транспирационного коэффициента растений и масса их однолетних побегов. Транспирационный коэффициент показывает количество воды, которое тратит растение на создание 1 г сухой массы. Работы по водному режиму проводили на профиле в течение 5 лет: 1979, 1981, 1984, 1986, 1987 гг. Изучены дневная (в течение светового дня) и сезонная динамика содержания воды в листьях и интенсивность транспирации. Дважды в сезон проводили круглосуточные измерения. Кроме того, для расчетов расхода воды сообществом сделаны эпизодические определения интенсивности транспирации растений, не относящихся к разряду преобладающих видов. Интенсивность транспирации измеряли с помощью весов ВТ-1000. Продуктивность определяла Т. И. Казанцева (1983, 1986 и др.) в пределах тех же стационарных участков. Все наблюдения за интенсивностью транспирации сопровождались измерениями испарения воды со свободной поверхности, которые дают представление об испаряемости (мм) в пределах конкретных экосистем. Однако, поскольку был использован упрощенный полевой метод измерения (Бобровская, 1991), сравнительная оценка территорий различных подзональных вариантов растительности дается в относительных единицах. Так, в Заалтайской Гоби за 1 принято среднемноголетнее (за 5 лет наблюдений) испарение со свободной поверхности в пределах остепненных пустынь, расположенных на подгорной равнине хр. Шинэ-Джинст. При характеристике же степей и пустынь Монголии за единицу были выбраны его величины в остепненных пустынях Северной Гоби.

Участок остепненных пустынь (Волкова и др., 1986), расположенный на бэле хр. Шинэ-Джинст (1750 м над ур. м.), представлен типичным для Заалтайской Гоби луково-ковыльково-баглуровым сообществом (Anabasis brevifolia + Stipa glareosa + Allium polyrhisum). Здесь доминирует баглур, а ковылек и луки выступают в качестве содоминантов. Проективное покрытие невелико — приблизительно 4 %. Эти сообщества распространены на палево-бурых супесчаных почвах. По содержанию легкорастворимых солей их относят к незасоленным или слабозасоленным почвам (Евстифеев и др., 1986). Запас надземной фитомассы составляет в неблагоприятные сухие 133 и 295 кг · га$^{-1}$ — во влажные годы (Казанцева, 1986).

Приблизительно в 70 км южнее на более низких высотах начинаются настоящие пустыни. В полосе настоящих пустынь Заалтайской Гоби, пожалуй, наиболее широкое распространение имеют сообщества саксауловой формации. Участок, где проводились стационарные исследования, расположен на высоте 1300 м над ур. м. на пологонаклонной межсайровой равнине (сайр — русло временных водотоков) и представляет собой разреженный саксаульник (*Haloxylon ammodendron*). Общее

проективное покрытие в данном сообществе не превышает 2—3 %. Приурочены такие саксаульники к серо-бурым солончаковатым щебнисто-каменистым почвам. По флористическому составу они чрезвычайно бедны и даже в самые благоприятные годы их число не превышало 5 видов (Федорова, 1980). По данным Т. И. Казанцевой (1986), запас надземной фитомассы сообщества в годы наблюдений изменялся от 245 до 277 кг · га$^{-1}$.

Достаточно типичными для Заалтайской Гоби являются симпегмовые пустыни, представляющие собой более западно-центральноазиатский тип. Стационарный участок (1500 м над ур. м.), занятый реомюриево-симпегмовым сообществом (Sympegma regelii + Reaumuria songarica), расположен на межсопочной равнине. Эти сообщества связаны с маломощными песчано-суглинистыми почвами, подстилаемыми щебнисто-каменистыми отложениями. Проективное покрытие не превышает 3 %, а запас надземной фитомассы варьирует по годам от 221 до 443 кг · га$^{-1}$ (Казанцева, 1986).

В полосе настоящих пустынь достаточно широко представлены и сообщества селитрянковой формации. Объектом изучения служило реомюриево-селитрянковое сообщество (Nitraria sphaerocarpa + Reaumuria songarica), расположенное на плато мел-палеогенового возраста, перекрытого с поверхности эоловым наносом (1150 м над ур. м.). Почвы здесь серо-бурые, супесчаные солончаковатые гипсоносные. Почвенная влага из-за наличия большого количества карбонатов, гипса и легкорастворимых солей часто малодоступна для растений. Проективное покрытие 2—3 %, запас однолетней массы в среднем составляет 0.3 кг · га$^{-1}$ (Казанцева, Даважамц, 1988).

Крайнеаридные пустыни расположены в южной части профиля в депрессии Толи-Булак. Уместно напомнить, что Монголия находится на высокогорном плато, высота которого в среднем составляет 1500 м над ур. м., а потому Толи-Булак, лежащий на высоте 780 м, рассматривается географами как депрессия. Одна из основных особенностей крайнеаридных пустынь — почти полное отсутствие цветковых растений на водораздельных территориях. Встречаемые здесь более сложные растительные группировки, впрочем, также крайне разреженные, обычно приурочены к сайрам. На межсайровых пространствах стационарного участка, где проходили наблюдения, находятся своеобразные поселения *Iljinia regelii*, численность которой составляет 2 экземпляра на 100 м^2. Ильиниевая пустыня развита здесь на маломощных, плотных супесчано-суглинистых сильно засоленных почвах, перекрытых с поверхности каменисто-щебнистым «панцирем». К сайрам же приурочены сообщества Iljinia regelii + Haloxylon ammodendron. Запас однолетней массы растений составляет на водоразделах 2, а в сайрах 102 кг · га$^{-1}$ (Казанцева, Даважамц, 1988).

Результаты

Как уже упоминалось ранее, характеристика расхода воды сообществами сделана на основании расчетов, где были использованы величины транспирационного коэффициента и фитомассы (табл. 2). Сравнительный анализ эффективности использования воды относительными растениями степей и пустынь Монголии был проведен нами ранее (Бобровская, 1988, 2002). Он показал, что в пределах одного (и степного, и пустынного) сообщества часто сосуществуют виды, с разной степенью эффективности использующие воду. По величине транспирационного коэффициента не удалось обнаружить больших различий между степными и пустынными растениями (Бобровская, 2002).

ТАБЛИЦА 2

Среднемноголетние значения транспирационного коэффициента и расхода воды сообществами

Сообщество	Виды	Транспирационный коэффициент, г воды/г сухой массы	Расход воды сообществом, мм
	Остепненные пустыни		
Луково-ковыльково-баглуровое	*Stipa glareosa*	2430	162.7
	Allium mongolicum	4447	
	Cleistogenes songorica	3570	
	Allium polyrhizum	3963	
	Anabasis brevifolia	2988	
	Настоящие пустыни		
Саксауловое	*Haloxylon ammodendron*	2460	18.5
Реомюриево-симпегмовое	*Sympegma regelii*	3406	72.1
Реомюриево-нитрариевое	*Reaumuria songarica*	2694	12.3
	Nitraria sphaerocarpa	3317	
	Крайнеаридные пустыни		
Ильиниевое (водораздел)	*Iljinia regelii*	1753	9.0
Саксаулово-ильиниевое (сайр)	*Haloxylon ammodendron*	2284	40.5

Хотелось бы отметить, что среди степных растений, которые являются содоминантами сообществ остепненных пустынь Заалтайской Гоби, эффективнее всего использует воду ковылёк. Кстати, *Stipa glariosa* (пустынные степи) и *S. krylovii* (сухие степи) также отличались от содоминантов своих сообществ наибольшей эффективностью ее утилизации. Наименее продуктивно тратят воду луки. *Allium mongolicum*, например, в сезон вегетации (1984 г.), когда высокие температуры в Заалтайской Гоби совпали с большим количеством осадков, для создания 1 г сухой массы, расходовал около 7000 г воды. Сведений о столь малой продуктивности в использовании влаги растениями мы еще не встречали. Среди пустынных растений экологического профиля наиболее экономно использующим воду растением следует назвать *Iljinia regelii*, произрастающую на межсайровых пространствах крайнеаридных пустынь. Напротив, ниже всего оказалась степень утилизации воды *Sympegma regelii*, которая типична для настоящих пустынь Заалтайской Гоби и часто является доминантом сообществ настоящих пустынь.

Самый высокий расход воды фитоценозом в целом был обнаружен в северной части профиля — это остепненные пустыни Заалтайской Гоби. Здесь при среднегодовом количестве осадков 110 мм растительность луково-ковыльково-баглурового сообщества тратит за сезон вегетации более 160 мм. Будучи расположенным на подгорной равнине вблизи подножия хр. Шинэ-Джинст (его иногда рассматривают даже как нижний пояс гор), растительный покров получает дополнительную влагу со склонов этого хребта.

Остепненные пустыни изучались нами и ранее — в урочище Баян-Дзаг Северной Гоби (сомон Булган), где был расположен еще один из стационаров СРСКБЭ. Расход воды брахантемово-реомюриевым с кустарниками сообщества остепненных пустынь (Haloxylon ammodendron + Zygophyllum xanthoxylon—Reaumuria songarica + Brachanthemum gobicum) составил там 112.3 мм (Бобровская, Никулина, 2004).

Два участка остепненных пустынь, один из которых находится в Северной, а другой в Заалтайской Гоби, оказались различными не только по характеру растительного покрова, но и по степени аридности территории, на которой они расположены. Об этом дает представление, например, величина испаряемости (испарение со свободной поверхности) той или иной территории. В остепненных пустынях Северной Гоби она оказалась существенно — почти в 2 раза — выше, чем в той же подзональной полосе Заалтайской Гоби (табл. 1). Если в первом случае испарение со свободной поверхности составляло 1, то во втором — всего 0.54 отн. ед. Даже в пустынных степях Северной Гоби физическое испарение было выше (0.64 отн. ед.), чем в остепненных пустынях Заалтайской Гоби (Бобровская, 1991).

К достаточно интересным заключениям пришли климатологи. На основе расчетов, сделанных для получения характеристик локальных климатов (Казанский и др., 1986), настоящие и крайнеаридные пустыни Заалтайской Гоби они отнесли к территориям с аридным, а остепненные пустыни — с полуаридным климатом. Хотелось бы упомянуть, что при характеристике водного режима степей и пустынь Монголии (Бобровская, 1991) мы уже высказывали некоторое сомнение в справедливости отнесения территории подгорной равнины, занятой луково-ковыльково-баглуровым сообществом Заалтайской Гоби, к пустынной зоне.

Сообщества настоящих пустынь Заалтайской Гоби испаряют меньше, чем остепненных пустынь. В зависимости от характера растительного покрова они достаточно заметно различаются между собой. Их изучение в течение 5 сезонов вегетации показало, что в настоящих пустынях более всего расходует воды реомюриево-симпегмовое сообщество, затрачивая на это почти все выпадающие осадки. Почти в 4 раза меньше тратят на транспирацию саксаульники (табл. 2), однако еще ниже были расходы воды реомюриево-нитрариевым сообществом.

Если рассматривать экологический профиль в целом, то минимальное количество влаги (9 мм) расходуется редкостойными группировками ильинии, приуроченными к водораздельным пространствам крайнеаридных пустынь (табл. 2). Здесь доля расхода воды растительным покровом обычно не превышает 15—16 % количества выпадающих осадков. При изучении особенностей климата крайнеаридных пустынь (Золотокрылин и др., 1987) был обнаружен интересный факт. По наблюдениям климатологов, лишь в течение нескольких дней после выпадения осадков, которые здесь чрезвычайно редки, испарение влаги происходит с поверхности почвы. Затем такое испарение прекращается и в дальнейшем на этой территории потери воды осуществляются в основном за счет транспирации растений.

Саксаулово-ильиниевое сообщество, которое здесь находится в сайрах и получает дополнительную влагу в кратковременные периоды прохождения через них потоков воды (иногда всего в течение суток или даже нескольких часов), тратит на транспирацию почти в 2.5 раза больше (табл. 2), чем ильиниевое сообщество водораздельных пространств.

Для различных экосистем Заалтайской Гоби ранее был рассчитан тепловой баланс (Казанский и др., 1986), согласно которому доля транспирации в испарении снижается от 30 % в остепненных и настоящих до 14 в крайнеаридных пустынях. Показано, что растительный компонент за сезон вегетации транспирирует 15 мм в остепненных, 7 и 4 мм соответственно в настоящих и крайнеаридных пустынях.[1] Это заметно отличается от результатов наших расчетов потерь воды раз-

[1] Данные полевых измерений интенсивности транспирации были предоставлены нами.

личными сообществами подзональных вариантов пустынь Заалтайской Гоби и, вероятнее всего, связано с применением различных подходов в оценке потерь воды растительным компонентом экосистем. В упомянутой выше работе в качестве показателя расхода воды растительностью используется интенсивность транспирации. Мы же при расчетах помимо транспирации учитывали и количество однолетней массы, которая и осуществляет потери воды и тем или иным сообществом.

Транспирация показывает потерю воды растением, а ее интенсивность обычно оценивают в количестве воды, испаряемой единицей массы или поверхности за единицу времени (например, $мг^{-1} \cdot ч^{-1}$). А для того чтобы получить представление о расходе воды растительным покровом сообщества в целом, следует учитывать и величину однолетней массы, которую оно накапливает. Хорошо известно, что она в разных фитоценозах неодинакова, а для Заалтайской Гоби мера этих различий была показана в работах Т. И. Казанцевой и Ц. Даважамца (1988).

Заключение

В пределах пустынь Заалтайской Гоби были выявлены внутризональные различия в расходе воды растительными сообществами. Его изучение в 3 подзональных вариантах пустынь Заалтайской Гоби показало, что затраты воды растительностью сокращаются от остепненных к крайнеаридным пустыням. Таким образом, широтные смены растительности и в центральноазиатских пустынях связаны с отбором видов и формированием сообществ, все более экономно расходующих воду по мере возрастания степени аридности территории.

Впрочем, не все так однозначно. В северной части профиля, где господствуют остепненные пустыни, луково-ковыльково-баглуровое сообщество расходует за сезон 162.7 мм влаги, а на плакорах крайнеаридных пустынь, в самых жестких гидротермических условиях, эти затраты в среднем не превышают 10 мм. И если в направлении с севера на юг от остепненных к крайнеаридным пустыням количество выпадающих осадков сокращается приблизительно в 2—2.5 раза, то расход воды сообществами водораздельных территорий снижается приблизительно в 17 раз.

В северной части профиля растительностью расходуется существенно больше того количества влаги, которое поступает с осадками, а на водораздельных пространствах крайнеаридных пустынь, напротив, она тратит всего 15—17 % их количества. Хотя потери воды сообществами аридной зоны в большой степени, естественно, зависят от величины выпадающих осадков, характер растительного покрова часто играет определяющую роль, что особенно наглядно проявилось в условиях настоящих пустынь Заалтайской Гоби.

И хотя при оценке расхода воды растительностью Заалтайской Гоби луково-ковыльково-баглуровое сообщество, согласно районированию, проведенному ранее геоботаниками, мы рассматривали как сообщество остепненных пустынь, мы вслед за климатологами склонны относить его к степям. Возможно, его следует рассматривать как петрофитный вариант пустынных степей, представляющий в данном случае нижний горный пояс хр. Шинэ-Джинст.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бобровская Н. И. Об эффективности использования воды пустынными растениями Монголии // Бот. журн. 1988. Т. 83. № 9. С. 83—89.

Бобровская Н. И. Водный режим растений степей и пустынь Монголии. Л., 1991. 152 с.

Бобровская Н. И. Экология центральноазиатских степных и пустынных растений (водный режим) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Матер. Первой Междунар. научно-практической конф. Барнаул, 2002. С. 136—143.

Бобровская Н. И., Никулина Р. И. О расходе воды степными и пустынными сообществами Северной Гоби // Аридные экосистемы. 2004. Т. 10. № 24—25. С. 84—89.

Волкова Е. А., Рачковская Е. И., Федорова И. Т. Общие закономерности распределения растительности // Пустыни Заалтайской Гоби. М., 1986. С. 84—96.

Евстифеев Ю. Г., Рачковская Е. И. К вопросу о взаимосвязи почвенного и растительного покрова в южной части МНР // Структура и динамика основных экосистем МНР. Л., 1976. С. 125—143.

Евстифеев Ю. Г., Якунин Г. И., Панкова Е. И. Почвенный покров и диагностика почв // Пустыни Заалтайской Гоби. М., 1986. С. 53—80.

Казанский А. Б., Золотокрылин А. Н., Гунин П. Д. Тепловой баланс экосистем в период вегетации // Пустыни Заалтайской Гоби. Л., 1986. С. 47—50.

Золотокрылин А. Н., Гунин П. Д., Михайлов А. Ю. Диагноз климата Заалтайской Гоби за 1975—1985 гг. // Избранные тр. конф., посвящ. итогам 15-летних исследований Совм. сов.-монг. компл. биол. экспедиции. М., 1987. С. 45—51.

Казанцева Т. И. Продуктивность некоторых растительных сообществ Заалтайской Гоби // Комплексная характеристика пустынных экосистем Заалтайской Гоби (на примере пустынного стационара и Большого Гобийского заповедника). Пущино, 1983. С. 37—40.

Казанцева Т. И. Распределение и динамика продуктивности надземной фитомассы // Пустыни Заалтайской Гоби. Природные условия, экосистемы и районирование. М., 1986. 106—114.

Казанцева Т. И., Даважамц Ц. Продуктивность фитоценозов степей и пустынь МНР // Природные условия, растительный и животный мир Монголии. Пущино, 1988. С. 242—266.

Лавренко Е. М. Провинциальное разделение Центральноазиатской и Ирано-Туранской подобластей Афро-Азиатской пустынной области // Бот. журн. 1965. Т. 50. № 1. С. 3—15.

Рачковская Е. И., Волкова Е. А. Растительность Заалтайской Гоби // Растительный и животный мир Монголии. Л., 1977. С. 46—74.

Тимофеев Д. А. Геоморфология // Пустыни Заалтайской Гоби. Л., 1986. С. 11—27.

Федорова И. Т. Растительность восточной части Заалтайской Гоби // Проблемы освоения пустынь. 1980. № 2. С. 46—57.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 509 с.

SUMMARY

The characteristics of water consumption by most widespread communities of steppe, true and extreme arid deserts of Transaltai Gobi were given. Reduction of water consumption along gradient of aridity from north to south was shown. It reduced from 160 to 9 mm on water shed territories. The water consumption is higher than a quantity of falling precipitation in steppe deserts. But on the contrary, in extreme deserts it is less than a quarter of precipitation quantity. Water consumption for transpiration by plant component of different ecosystems living within subzonal sort of deserts may very strongly vary.

© Е. В. Андронова,[1] Е. Г. Филиппов[2]

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТКОВ У САМООПЫЛЯЮЩИХСЯ РАСТЕНИЙ *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* И *CYPRIPEDIUM SHANXIENSE* (*ORCHIDACEAE*)

E. V. ANDRONOVA, E. G. PHILIPPOV. MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF FLOWERS IN AUTOGAMOUS PLANTS OF *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* AND *CYPRIPEDIUM SHANXIENSE* (*ORCHIDACEAE*)

[1] Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
Факс (812) 234-45-12
E-mail: Elena.Andronova@mail.ru
[2] Ботанический сад УрО РАН
620144 Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202
Поступила 20.07.2006
Окончательный вариант получен 10.10.2006

В ходе полевых исследований на территории Приморского и Хабаровского краев была показана возможность контактной автогамии у всех изученных особей *C. shanxiense* и у отдельных растений *Cypripedium calceolus*. У растений, характеризующихся автогамией, установлены отличительные особенности в строении колонки. Поскольку пыльники у них расположены достаточно близко от рыльца (менее 1 мм), после их вскрывания единая капля клейкой аморфной пыльцевой массы может перетекать на край рыльца, так как размеры капли соизмеримы с расстоянием до него. Частота встречаемости автогамных особей в 5 изученных популяциях *C. calceolus* варьировала от 2 до 16 %. Обычно только один пыльник участвовал в самоопылении. Доля автогамных цветков у одного растения обычно составляла от 25 до 66 %. Очень редко автогамия достигала 100 %. Все эти факты свидетельствуют о наличии факультативной автогамии у *C. calceolus*, произрастающего в Приморском и Хабаровском краях.

Ключевые слова: *Cypripedium*, *C. shanxiense*, *C. calceolus*, морфология цветков, автогамия.

Большинство видов рода *Cypripedium* опыляются насекомыми — пчелами, бабочками и жуками (Catling, Catling, 1991; Cribb, 1999). Самоопыление известно только у 3 видов: *C. passerinum* (Catling, 1983; Catling, Catling, 1991), *C. shanxiense* (Аверьянов, 1999) и *C. dickinsonianum* (Hagsater, 1984 — цит. по: Cribb, 1999). У *C. passerinum* пыльники при развитии контактируют с поверхностью рыльца (Catling, 1983; Catling, Catling, 1991), что, вероятно, свидетельствует об облигатном самоопылении. У *C. shanxiense* после открывания цветка тычиночные нити постепенно изгибаются, прижимая пыльники в поздней фазе цветения к бокам рыльца. При этом вязкая, но текучая аморфная пыльцевая масса перетекает на воспринимающую поверхность рыльца, и тем самым осуществляется автогамия. У *C. dickinsonianum* механизм самоопыления неизвестен.

Согласно литературным данным, для *Cypripedium calceolus* L. характерна строгая энтомофилия (Дарвин, 1950; Nilsson, 1979; Куликов, 1995; Аверьянов, 1999; Мамаев и др., 2004). Опыление осуществляется пчелами, при этом пыльца не может попасть на рыльце одного и того же цветка (Дарвин, 1950; Nilsson, 1979).

Однако полевые исследования в Приморском и Хабаровском краях показали, что у некоторых растений *C. calceolus* имеет место контактная автогамия. В данной статье впервые обсуждаются особенности морфологии цветков *C. calceolus*, обеспечивающие возможность их самоопыления.

Материал и методика

Полевые исследования проводились в июне 2005 г. в период массового цветения изучаемых растений в Большехехцирском заповеднике Хабаровского края и в период окончания цветения (начальная стадия увядания листочков околоцветника) в Приморском крае.

В настоящей работе приводятся данные по изучению типичных особей *C. calceolus* и *C. shanxiense*, гибридные и уклоняющиеся формы не рассматриваются.

На территории Большехехцирского заповедника было обследовано 29 цветков у 29 растений типичных представителей *Cypripedium calceolus* из 2 популяций.

На территории Уссурийского р-на в окрестностях с. Горнотаежное были обследованы 2 популяции: в одной 110 цветков у 22 растений, в другой 130 цветков у 33 растений. В Шкотовском р-не (окрестности с. Анисимовка) было изучено 80 цветков у 31 растения и 8 растений *C. shanxiense*, которые произрастали совместно с *C. calceolus*.

Результаты исследования и обсуждение

Андроцей у представителей рода *Cypripedium* представлен 2 тычинками, которые расположены по краям колонки. Пыльников 2, по 1 на тычинке, они двугнездные, сидят на короткой нити. Пыльцевые зерна одиночные, покрыты липким экссудатом (Cribb, 1999; Pridgeon, 1999). На коротком загнутом вниз столбике находится трехлопастное рыльце, обращенное воспринимающей поверхностью внутрь полости мешковидной губы.

Согласно литературным данным, для *C. calceolus* характерно только перекрестное опыление (Дарвин, 1950; Nilsson, 1979; Куликов, 1995; Мамаев и др., 2004). Результаты многолетних экспериментов по искусственному опылению цветков *C. macranthon*, *C. calceolus*, *C.* × *ventricosum*, произрастающих в коллекциях Ботанического института РАН и Ботанического сада УрО РАН, показали, что искусственное самоопыление цветков приводит к формированию плодов с семенами, а пыльники и рыльце обычно созревают у данных видов одновременно. Эти данные указывают на отсутствие самонесовместимости у перечисленных видов.

Существует мнение, что цветок у *C. calceolus* приспособлен только к энтомофильному опылению. При этом его губа действует подобно ловушке. Насекомое попадает внутрь губы через большое отверстие на верхней поверхности, а выбраться из нее может только через одно из двух отверстий, находящихся по бокам рыльца. При этом насекомое-опылитель сначала касается рыльца, а после — одного из пыльников. Поскольку пыльники находятся позади и выше рыльца, то при однократном посещении насекомое не может опылить рыльце цветка его собственной пыльцой (Дарвин, 1950; Nilsson, 1979).

Считается также, что вязкая пыльца у *C. calceolus* не может без посторонней помощи попасть на рыльце одного и того же цветка (Дарвин, 1950). Однако у *C. shanxiense*, вида, близкого к *C. calceolus*, был описан механизм контактной автогамии (термин введен Hagerup, 1954; см. также: Демьянова, 2000), осуществляющейся за счет способности пыльцы перетекать на поверхность рыльца (Аверьянов, 1999). Тем самым на примере *C. shanxiense* было установлено, что аморфная, вязкая пыльца способна и без посторонней помощи попадать на рыльце в пределах одного цветка, обеспечивая тем самым самоопыление.

Наши наблюдения подтверждают это свойство пыльцы у *C. shanxiense* (табл. I, *1—3*). У нескольких растений данного вида были выявлены и другие особенности, свидетельствующие о самоопылении. Во-первых, пыльники расположены перпендикулярно плоскости поверхности рыльца. Во-вторых, поверхность рыльца со стороны пыльников овально расширена (табл. I, *2*, *3*). Таким образом, у *C. shanxiense* самоопыление определяется не только свойством пыльцы перемещаться на небольшие расстояния, но и особенностями строения колонки. Сближенное расположение пыльников и рыльца обеспечивает возможность прямого контакта между ними.

Пыльцевые зерна у *C. calceolus* связаны между собой клейким веществом, которое способствует образованию единой пыльцевой массы, как и у *C. shanxiense*. После вскрывания пыльника пыльца из обоих гнезд вытекает на его поверхность, где и объединяется в единую каплю. Вещество, ее образующее, обладает свойством текучести и пыльца может перетекать из пыльника на поверхность, расположенную в непосредственной близости от него. Так, например, в некоторых цветках наблюдалось перетекание пыльцы на поверхность ножки рыльца, в месте ее контакта с пыльником (табл. II, *1—4*) или же на рыльце, если оно оказывалось достаточно близко к пыльникам. При этом пыльцевая масса растекалась не только по воспринимающей поверхности рыльца, но и по противоположной стороне (табл. II, *5—8*).

У *C. calceolus* пыльники обычно расположены сзади и выше воспринимающей поверхности рыльца (табл. II, *9*). Кроме того, они ориентированы таким образом, что плоскость их вскрывания и воспринимающая поверхность рыльца почти параллельны друг другу, но лежат на различном уровне. Органы находятся достаточно далеко друг от друга, не контактируя непосредственно между собой. Тем самым текучесть пыльцевой массы является недостаточной для осуществления самоопыления.

В литературе форма рыльца у *C. calceolus* характеризуется как округлая или яйцевидная (Аверьянов, 1999). Если быть точным, то форму воспринимающей поверхности можно описать как фигуру, объединяющую 2 равнобедренных треугольника, имеющих общую гипотенузу и стороны которых неравны. Треугольная часть с меньшими сторонами обращена к пыльникам, тогда как другая часть с бóльшими сторонами — в противоположную сторону от места расположения пыльников на колонке (табл. II, *1*, *2*). Эта часть воспринимающей поверхности рыльца имеет выпуклую поверхность и является зоной восприятия пыльцы, приносимой насекомыми (табл. II, *4*). Зона рыльца со стороны пыльников (меньший треугольник) имеет слегка вогнутую поверхность (табл. II, *1*). Именно она является зоной восприятия пыльцы при контактной автогамии. Края этой зоны имеют или небольшую выемку (табл. II, *1*, *2*), или округленную форму (табл. II, *5*, *8*). При этом в первом случае площадь воспринимающей поверхности рыльца со стороны пыльников уменьшается, что, в свою очередь, снижает вероятность самоопыления. Во втором случае, наоборот, ширина рыльца увеличивается, при этом его край и пыльники оказываются сближенными. Это увеличивает вероятность контакта между ними, в результате которого пыльцевая масса перетекает на рыльце и происходит самоопыление.

При изучении цветков *C. calceolus* были выявлены отличительные особенности в строении колонки у растений, характеризующихся автогамией. Пыльники у них расположены достаточно близко от рыльца (менее 1 мм). После вскрывания пыльников образуется единая капля клейкой пыльцевой массы, которая может перетекать на близлежащий край рыльца, так как размеры капли соизмеримы с расстоянием до него.

Еще одной особенностью в строении колонки цветков *C. calceolus*, изученных в Приморье и в Хабаровском краях, является величина угла между ней и столбиком рыльца. Этот угол в большинстве случаев был прямым. У изучаемых растений *C. calceolus* полиморфизм по данному признаку был небольшим. Согласно рисунку, приведенному в работе Л. В. Аверьянова (1999), угол между колонкой и столбиком рыльца у *C. calceolus* должен составить более 90°, т. е. быть тупым. В нашем исследовании такие примеры встречались крайне редко. Величина угла между колонкой и столбиком рыльца, вероятно, также влияет на расстояние между рыльцем и пыльниками. Однако данный признак был характерен почти для всех изученных в настоящей работе цветков, а не только для тех, у которых имело место самоопыление.

Во всех 5 изученных популяциях *C. calceolus* в Хабаровском и Приморском краях удалось обнаружить особи, у которых имела место контактная автогамия. Частота встречаемости таких растений в различных популяциях изменялась от 2 до 16 %. Максимальное число растений (5 из 31 изученного) было обнаружено в месте совместного произрастания *C. shanxiense* и *C. calceolus* в Шкотовском р-не. В связи с этим мы предполагаем, что растения, по фенотипу относимые к *C. calceolus*, но способные к автогамии, имеют гибридное происхождение. Мы не исключаем также и того факта, что время изучения цветков (начало или конец цветения) могло повлиять на процент растений, у которых было отмечено самоопыление. В момент исследования 2 популяции в Большехехцирском заповеднике, изученные первыми, находились в состоянии массового цветения. Популяция в Шкотовском р-не исследовалась только 2 недели спустя — на этапе увядания листочков околоцветника. Возможно, что вероятность самоопыления увеличивается в конце цветения *C. calceolus*, в связи с чем именно в популяции в Шкотовском р-не было отмечено самое большое число особей, у которых произошло самоопыление.

Анализ цветков у всех обнаруженных особей *C. shanxiense* показал, что оба пыльника участвовали в самоопылении. По-видимому, для данного вида характерна облигатная автогамия.

У *C. calceolus* в большинстве случаев только 1 пыльник участвовал в данном процессе. Доля автогамных цветков у одного растения составляла от 25 до 66 %. Очень редко автогамия достигала 100 %. Обнаружен 1 случай наличия и автогамии и аллогамии в одном и том же цветке. Вероятно, для особей *C. calceolus*, произрастающих в Приморском и Хабаровском краях, характерна факультативная автогамия.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Л. В. Аверьянову (БИН РАН) за ценные консультации, С. В. Спиридонову, А. Б. Мельниковой (Большехехцирский заповедник), П. С. Зорикову (Горнотаежная станция ДВО РАН), Т. А. Москалюк, Д. Л. Врищ, Л. М. Пшенниковой (Ботанический сад-институт ДВО РАН), лесничим Большехехцирского заповедника, Анисимовского и Антиповского лесхозов за бесценную помощь при проведении полевых исследований на территории Хабаровского и Приморского краев.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 05-04-49595, 06-04-63128), программы президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов» и гранта по поддержке научных школ России (НШ 4834.2006.4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аверьянов Л. В. Род Башмачок — *Cypripedium* (*Orchidaceae*) на территории России // Turczaninowia. 1999. Vol. 2. N 2. P. 5—40.

Дарвин Ч. Опыление орхидей насекомыми // Ч. Дарвин. Сочинения. М.; Л., 1950. С. 214—217.

Демьянова Е. И. Автогамия // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции / Ред. Т. Б. Батыгина. СПб., 2000. Т. 3. С. 112—115.

Куликов П. В. Экология и репродуктивные особенности редких орхидных Урала: Дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1995. 487 с.

Мамаев С. А., Князев М. С., Куликов П. В., Филиппов Е. Г. Орхидные Урала // Екатеринбург, 2004. 123 с.

Catling P. M. Autogamy in eastern Canadian *Orchidaceae*; a review of current knowledge and some new observations // Naturaliste Can. 1983. Vol. 110. P. 37—53.

Catling P. M., Catling V. R. A synopsis of breeding systems and pollination in north orchids // Lindleyana. 1991. Vol. 6. N 4. P. 187—210.

Cribb P. J. Morphology of *Cypripedium*: description. Pollination. Genera Orchidacearum. General introduction, *Apostasioideae*, *Cypripedioideae* / Pridgeon A. M., Crib P. J., Chase M. W., Rasmussen F. N. (eds). New York, 1999. Vol. 1. P. 13—23, 115, 125—127.

Hagerup O. Autogamy in some drooping bicornes flowers // Bot. Tidsskr. 1954. Vol. 51. P. 103—106.

Nilsson L. A. Anthecological studies on the Lady's Slipper, *Cypripedium calceolus* (*Orchidaceae*) // Bot. Notiser. 1979. Vol. 132. N 3. P. 329—347.

Pridgeon A. M. Cypripedium: palynology. Genera Orchidacearum. General introduction, *Apostasioideae*, *Cypripedioideae* / Pridgeon A. M., Crib P. J., Chase M. W., Rasmussen F. N. (eds). New York, 1999. Vol. 1. P. 119.

SUMMARY

During investigation of wild *Cypripedium* populations in the Far East and the Khabarovsk Region (June, 2002, 2005) the contact autogamy was found in all investigated plants of *C. shanxiense* and a few ones of *C. calceolus*. Morphological characteristic features of a flower in autogamous plant are following: 1) the anthers and the stigma disposed at a short distance (less then 1 mm); 2) unite drop of amorphous sticky pollen mass formed after the anthers opening; 3) the pollen mass can run from anther surface to stigma. 2—16 % autogamous plants were found in each of 5 investigated population of *C. calceolus*. Usually only one anther takes part in self — pollination. The share of autogamous flowers was 25—66 %, very seldom 100 %. A facultative autogamy is concluded to take place in *C. calceolus* in the Far East.

УДК 582.948.2 Бот. журн., 2007 г., т. 92, № 3

© С. В. Овчинникова

СТРУКТУРА ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДОВ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *BORAGINACEAE* (ТРИБЫ *ERITRICHIEAE*, *ASPERUGEAE*, *ECHIOCHILEAE*, *LITHOSPERMEAE*)

S. V. OVCZINNIKOVA. STRUCTURE OF FRUIT SURFACE IN SOME SPECIES OF *BORAGINACEAE* FAMILY (TRIBES *ERITRICHIEAE*, *ASPERUGEAE*, *ECHIOCHILEAE*, *LITHOSPERMEAE*)

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101
Факс (3833) 30-19-86
E-mail: root@botgard.nsk.su
Поступила 22.06.2005
Окончательный вариант получен 04.05.2006

Впервые с помощью сканирующего электронного микроскопа изучена морфология плодов, поверхность эремов и ультраскульптура перикарпия у 23 видов из 16 родов семейства *Boraginaceae* s. l. Анализу подверглись реликтовые представители ксерофитной линии эволюции бурачниковых, которые характеризуются разными признаками плодов. По особенностям ультраскульптуры перикарпия и поверхности эремов плоды изученных видов разделены на 3 группы: нескульптурированные, слабо скульптурированные и сложно скульптурированные с несколькими элементами скульптуры. На основании сравнительного изучения признаков поверхности эремов и ультраскульптуры перикарпия выявлены связи видов трибы *Eritrichieae* с представителями других триб сем. *Boraginaceae*, подтверждена самостоятельность трибы *Asperugeae* и подтрибы *Allocaryinae* в трибе *Eritrichieae*.
Ключевые слова: *Boraginaceae*, *Echiochileae*, *Eritrichieae*, *Lithospermeae*, карпобазис, поверхность эремов, ультраскульптура перикарпия, ценобий, цикатрикс, экзокарпий, эрем.

Данная статья является продолжением серии статей, посвященных сравнительно-морфологическому изучению плодов у видов трибы *Eritrichieae* Benth. et Hook. f. с помощью сканирующего электронного микроскопа. В обзор включены представители 3 подтриб трибы *Eritrichieae*, распространенные в Азии, Америке и Австралии, а также некоторые реликтовые виды ксерофитной линии эволюции сем. *Boraginaceae* Juss., которые характеризуются разными признаками плодов. Сем. *Boraginaceae* понимается в объеме 5 подсемейств (Takhtajan, 1997). Методика исследований и данные по видам подтрибы *Echinosperminae* Ovczinnikova содержатся в первой статье серии (Овчинникова, 2006). Описание плодов дается по трибам в соответствии с имеющимися системами *Boraginaceae* (Попов, 1953, 1983; Доброчаева, 1981) с некоторыми изменениями, которые даны в примечаниях, с указанием названий-синонимов, изученных образцов и данных об экологии и распространении видов.

Subfam. *Eretioideae* Guerke

1. *Tiquilia* Pers.

1) *T. nuttallii* (Hook.) A. Richardson (=*Coldenia nuttallii* Hook.). USA, Nevada, near Pyramid Lake, 24 VI 1927, N 14752, A. Eastwood (TASH).

Плод с сухим околоплодником, распадается на карпобазис и 4 орешковидные доли, которые, согласно данным А. И. Федосеевой (1963), по своему анатомическому строению отличаются от настоящих эремов подсем. *Boraginoideae*. Анатомически перикарпий плода расчленен на внутреннюю многослойную сильно одре-

весневшую зону (зону косточки), состоящую из слоя волокон, и на наружную тонкую паренхиматическую зону «мякоти». Отсутствие сочного экзокарпия, свойственного большинству видов подсем. *Eretioideae*, сближает род *Tiquilia* с настоящими бурачниковыми.

Карпобазис вертикальный с углублениями для долей плода, равный ¾ его высоты, заканчивается столбиком. Столбик до основания рассечен на 2 ветви с головчатыми рыльцами. Орешковидные доли прямые, яйцевидные, 1—1.2 мм дл., светло-коричневые, пятнистые. Площадка прикрепления щелевидная, узкая, проходит почти вдоль всей брюшной стороны, образуя расширенные участки в верхней части и в основании «эрема» (табл. I, *1*). Поверхность перикарпия голая, ровная, нескульптурированная, лишь в верхней части «эрема» она имеет сетчатую ультраскульптуру, образованную погруженными антиклинальными стенками (АС) и выпуклыми наружными периклинальными стенками (НПС) клеток (табл. I, *2*). В клетках экзокарпия находится коричневое содержимое, распределенное неравномерно. Часть клеток лишена его, что и определяет пятнистую окраску долей плода. Подобное явление встречается в других родах бурачниковых, например у видов *Onosma* L., *Macrotomia echioides* (L.) Boiss., *Amblynotus rupestrus* (Pall. ex Georgi) M. Pop. ex Serg., *Cryptantha leiocarpa* (Fisch. et Mey.) Greene.

T. nuttallii встречается на песках в пустынной зоне США, в Южной Америке в Аргентине (Cronquist, 1984). Чашечка у него сросшаяся в основании, с чашелистиками разной длины. Такая же чашечка характерна для видов рода *Echium* L., *Buglossoides* Moench, *Echiochilon* Desf., *Ogastemma* Brummitt, *Cryptantha* Lehm. ex Fisch. et Mey.

Subfam. *Boraginoideae*

Trib. *Echiochileae* Langstrom et M. W. Chase

2. *Echiochilon* Desf.

2) *E. fruticosum* Desf. [Северная Африка], Course en Tunisie, Ghradesia steppe SE de Kairouan, 3 IV 1924, E. Wilczek (TASH).

Ценобий с развитыми 3—4 эремами. Карпобазис узкопирамидальный, 1.8—2.6 мм дл., заканчивается столбиком, достигающим в длину 3 мм, с двулопастным рыльцем. Эремы светло-серые, седловидной формы, по брюшному килю 2 мм дл., в основании 1.5—1.8 мм дл., образуют вытянутую ножку, с помощью которой крепятся к карпобазису. Площадка прикрепления щелевидная, в основании почти треугольная, 0.2—0.8 × 0.4—0.6 мм. Поверхность эремов почти ровная, ультраскульптура неясно сетчатая, с извилистыми нечеткими границами клеток, НПС у одних клеток выпуклые, у других плоские или вогнутые (табл. I, *3*, *4*, *7*).

Встречается на песках и скалистых склонах в поясе тропической пустыни в Северной Африке и на Аравийском п-ове (Lonn, 1999). Род включает 14 видов, распространенных в пустынной области Северной Африки и Юго-Западной Азии, доходит до Западной Индии и Пакистана. Первоначально род *Echiochilon* включали в трибу *Echieae* DC. (Candolle, 1846; Guerke, 1893) из-за сходства в строении цветка. H. Riedl (1967) отнес его к *Lithospermeae* (DC.) Guerke, но другие авторы помещают его в трибу *Eritrichieae* (Bentham, Hooker, 1876; Al-Shehbaz, 1991; Verdcourt, 1991).

3. *Ogastemma* Brummitt

3) *O. pusillum* (Coss. et Durieu ex Bonnet et Barratte) Brummitt (=*Megastoma pusillum* Coss. et Durieu ex Bonnet et Barratte). [Африка, Алжир], Sahara Central., Tassili-n Aljer, Laperrine (TASH); Египет, Синай, побережье Суэцкого залива, дно и

скалистые песчаниковые склоны вади в горах по дороге в с. Умби-Богма, 8 V 1962, В. П. Бочанцев (LE).

Ценобий с 4 эремами. Карпобазис узкопирамидальный, около 1.5 мм выс., с четырех сторон с глубокими выемками, заканчивается коротким столбиком 0.4—0.5 мм дл., со слабо двулопастным рыльцем. Эремы желтые, яйцевидные, с заостренной верхушкой, 1.5—1.8 мм дл., 1—1.2 мм шир., с брюшной стороны с щелевидной треугольно-округлой ареолой, лишенной экзокарпия, 1—1.2 × 0.3—0.6 мм. При созревании и отделении эремов ткань ареолы отделяется вместе с тканью карпобазиса либо часть ткани ареолы остается на карпобазисе. Поверхность эремов бугорчатая, ультраскульптура перикарпия неясно сетчатая. Границы клеток не просматриваются, поверхность клеток струйчато-морщинистая (табл. I, *5*, *6*, *8*, *9*).

Монотипный род с однолетним пустынным видом, произрастающим на Канарских островах, в Северной Африке и на Аравийском п-ове (Lonn, 1999). Со времени описания трибы *Eritrichieae* род традиционно включался в ее состав (Bentham, Hooker, 1876; Brand, 1931), затем был перенесен в трибу *Trigonotideae* Riedl (Al-Shehbaz, 1991; Riedl, 1997). Но еще I. Johnston (1957) предлагал объединить в одну трибу роды *Echiochilon*, *Ogastemma*, *Sericostoma* Stocks ex Wight и *Antiphytum* DC. ex Meissn., что и было сделано позднее (Langstrom, Chase, 2002). Виды этих родов имеют примитивный тип пыльцевых зерен: 2—3-бороздно-оровые с перфорированной экзиной и большой эндоапертурой с зернистой поверхностью оры (Scheel, Ybert, Barth, 1996; Lonn, 1999; неопубликованные данные автора статьи).

Trib. *Lithospermeae* (DC.) Guerke

4. *Lithospermum* L.

4) *L. microspermum* Boiss. [Северная Африка], Maroccano grande ile de Mogador, 1928, E. Wilczek et D. Dutoit (TASH).

Эремы продолговато-яйцевидные, 1.8—1.9 мм дл., 1.0—1.1 мм шир., коричневые, пятнистые, с ясно выраженной верхушкой и плечиками. Шов или киль на брюшной стороне выпуклый, хорошо выраженный. Площадка прикрепления овальная, по краям с гладким валиком и отверстием около брюшного киля. Поверхность эремов ямчато-бугорчатая. Бугорки невысокие. Ультраскульптура перикарпия не выражена. Границы клеток не просматриваются (табл. I, *14*, *15*, *18*).

Соцветие и чашечка сходны с видами рода *Arnebia* Forssk.

5. *Neatostema* Johnst.

5) *N. apulum* (L.) Johnst. (=*Lithospermum apulum* (L.) Vahl.). [Северная Африка], Maroccano orientali, plaine de Taprata a Foum el oced (Debdou), 750 m, 13 IV 1928, E. Wilczek et D. Dutoit (TASH).

Эремы светло-коричневые, блестящие, 2 мм дл., с ясно выраженной верхушкой и плечиками, по спинке горбатые. Шов или киль на брюшной стороне выпуклый, хорошо выражен. Площадка прикрепления овальная, 0.6 × 0.2 мм, по краям с извилистым валиком. Поверхность эремов ямчато-бугорчатая. Бугорки бесформенные, разной высоты, образующие скопления. Ультраскульптура перикарпия сетчатая, клетки экзокарпия в плане полигональные с прямыми или слабо извилистыми АС и вогнутыми НПС (табл. I, *16*, *19*).

Ребристая чашечка, желтый пушистый снаружи и внутри венчик, двулопастное рыльце, жестковолосистое опушение стеблей сближают этот вид с родом *Arnebia*. По внешнему облику сходен с *Ogastemma pusillum*. Riedl (1967) относит его к трибе *Trigonotideae*. Монотипный род с однолетним видом, который встречается на каменистых склонах в Средиземноморье, Малой Азии и Северной Африке (Доброчаева, 1981).

6) *B. tenuiflorum* (L. f.) Johnst. (=*Lithospermum tenuiflorum* L. f.). [Юго-Западная Азия, Израиль], Jerusalem, Mt. Scopus, 16 III 1931, M. Zohary et I. Amdursky (TASH).

Ценобий с плоским карпобазисом и коротким столбиком с неясно двулопастным рыльцем. Эремы белые, 2.4—2.6 мм дл., 1.5—1.6 мм шир., яйцевидные, по спинке горбатые, с ясно выраженными боковыми плечиками в верхней половине. Шов или киль на брюшной стороне сглаженный. Площадка прикрепления треугольно-округлая, по краям имеет бугорчатый валик и отверстие для проводящего пучка около брюшного киля. Поверхность эремов равномерно бугорчатая и редкоямчатая. Ультраскульптура перикарпия продольно-сетчатая, с погруженными АС и слабо выпуклыми НПС клеток экзокарпия, местами видны мелкие бугорки (табл. I, *10*, *11*). По данным Федосеевой (1935), экзокарпий состоит из окремневших клеток, содержащих в оболочке углекислую известь. Наружная окремневшая склеренхиматическая часть перикарпия из 5—10 клеточных рядов вместе с наружным слоем принимает участие в образовании бугорков на поверхности перикарпия.

Встречается в степях и на каменистых склонах в Африке, на юге Европы, в Юго-Западной и Средней Азии (Доброчаева, 1981).

7) *B. arvensis* (L.) Johnst. (=*Lithospermum arvense* L., *Rhytispermum arvense* (L.) Link.). [Сибирь], Тувинская АССР, Тандинский р-н, Тувинская котловина, окр. с. Балгазин, холмистая равнина, в посеве, 12 VIII 1978, И. Нейфельд, Н. Ларина (NS); Казахстан, Восточно-Казахстанская обл., Курчумский р-н, каменистые осыпи, 48 с. ш., 84 в. д., выс. 640 м над ур. м., 28 V 2004, И. Хан (NSK).

Эремы серые, тусклые, 2.5—3.5 мм дл., 1.8—2.0 мм шир., продолговато-яйцевидные, с заостренной верхушкой, прямые, не горбатые, плечики выражены слабо. Киль на брюшной стороне ясно выражен, но без шва. Площадка прикрепления широко треугольно-овальная, 1.3 × 0.5—0.6 мм, без валика по краям, с хорошо видимым отверстием для проводящего пучка. На площадке прикрепления каменистый слой покрыт слоем светлых мелких тонкостенных клеток, который является разделительной зоной между крупноклеточной паренхимой и каменистым слоем плода (Федосеева, 1935). Поверхность эремов складчато-ямчато-бугорчатая. Ультраскульптура перикарпия равномерно бугорчатая: клетки экзокарпия с погруженными АС и выпуклыми, с бугорком на поверхности, НПС (табл. I, *20*—*22*).

Встречается на каменистых склонах, песках, чаще в степной и пустынной зонах, легко поселяется на нарушенных субстратах (Попов, 1953; Доброчаева, 1981; Stanley, Ross, 2002).

Вид обладает набором примитивных признаков: чашечка с неравными чашелистиками, опушенный снаружи и изнутри венчик, пыльники с придатком, двулопастное рыльце. По внешнему облику сходен с древним африканским реликтовым видом *Cystostemon hispidus* (Bak. et Wright) A. G. Miller et Riedl (отличаясь лишь типом венчика).

7. *Stenosolenium* Turcz.

8) *S. saxatile* (Pall.) Turcz. [Сибирь], Бурятия, р. Джида, д. Дырестуй, хр. Боргойский, песчаный склон, 17 VI 1965, Г. А. Пешкова, Тарасова (NSK); Бурятия, Кяхтинский р-н, с. Усть-Кяхта, правый берег р. Селенги, в 2 км от поселка, осыпь у подножия крутого степного склона с девятиостником, 16 IX 1982, М. М. Иванова, Г. П. Дюрягина (NSK); Китай, провинция Ляонин, ст. Чжэньцзятунь, холм Обошань, высокое песчаное место, 4 VI 1950, № 314, Chang Yui-liang, M. Noda, Fun Pei-yun (LE); Китай, провинция Сев. Шаньси, г. Датун, в 8 км к западу от города, каменистые склоны низких гор, высота 1200 м над ур. м., 21 V 1957, М. П. Петров (LE).



Таблица I. *Cypripedium shanxiense.*

1 — вид колонки сбоку, видна капля пыльцевой массы между пыльниками и рыльцем; *2*, *3* — общий вид колонки сбоку и со стороны воспринимающей поверхности рыльца, виден контакт пыльников и края рыльца, пыльца перетекла на воспринимающую поверхность рыльца.

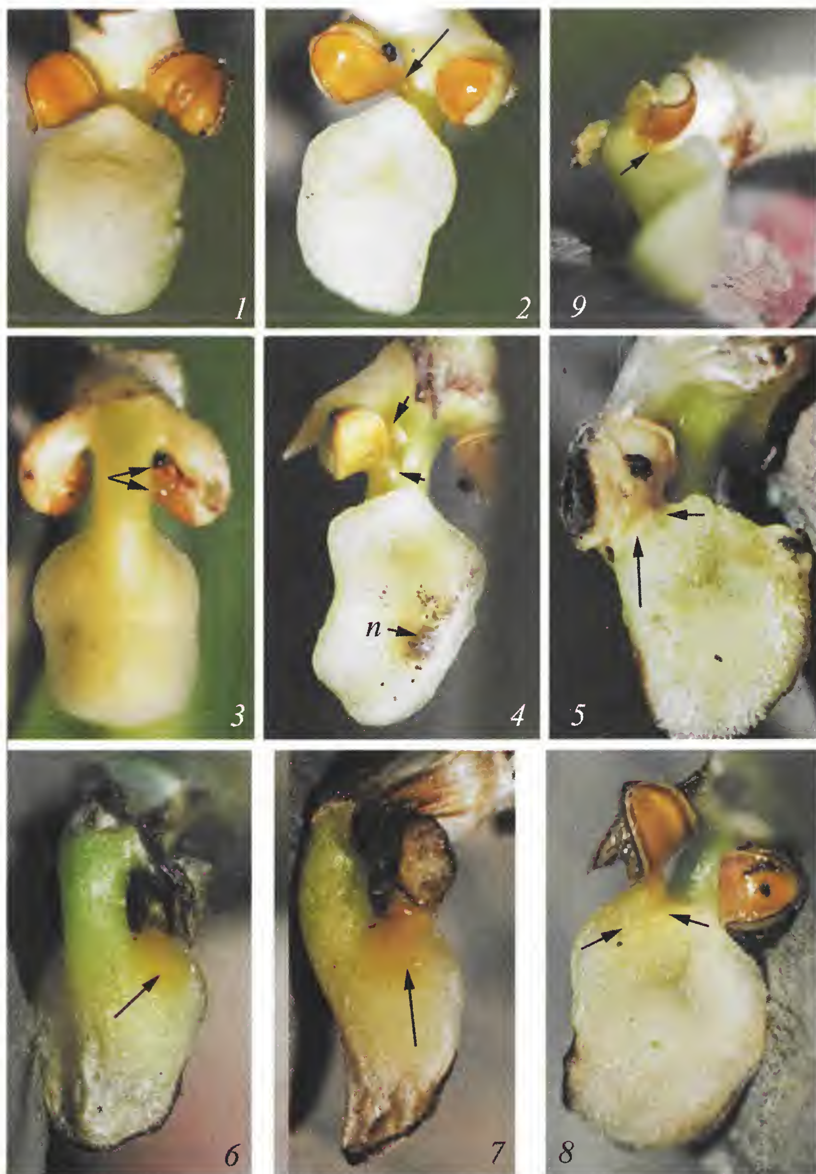


Таблица II. *Cypripedium calceolus.*

1—4 — общий вид колонки со стороны воспринимающей поверхности рыльца у тех растений, у которых не обнаружено самоопыление, пыльцевая масса перетекла но ножку рыльца (*2—4*); *5—8* — общий вид колонки сбоку и со стороны воспринимающей поверхности рыльца у тех растений, у которых обнаружено самоопыление, пыльцевая масса попала на край рыльца (*5*, *8*), а также растеклась по противоположной воспринимающей поверхности рыльца стороне (*6*, *7*); *9* — взаимное расположение пыльников и воспринимающей поверхности рыльца; вытекшая на ножку и рыльце пыльца обозначена стрелками. *n*-пыльца.

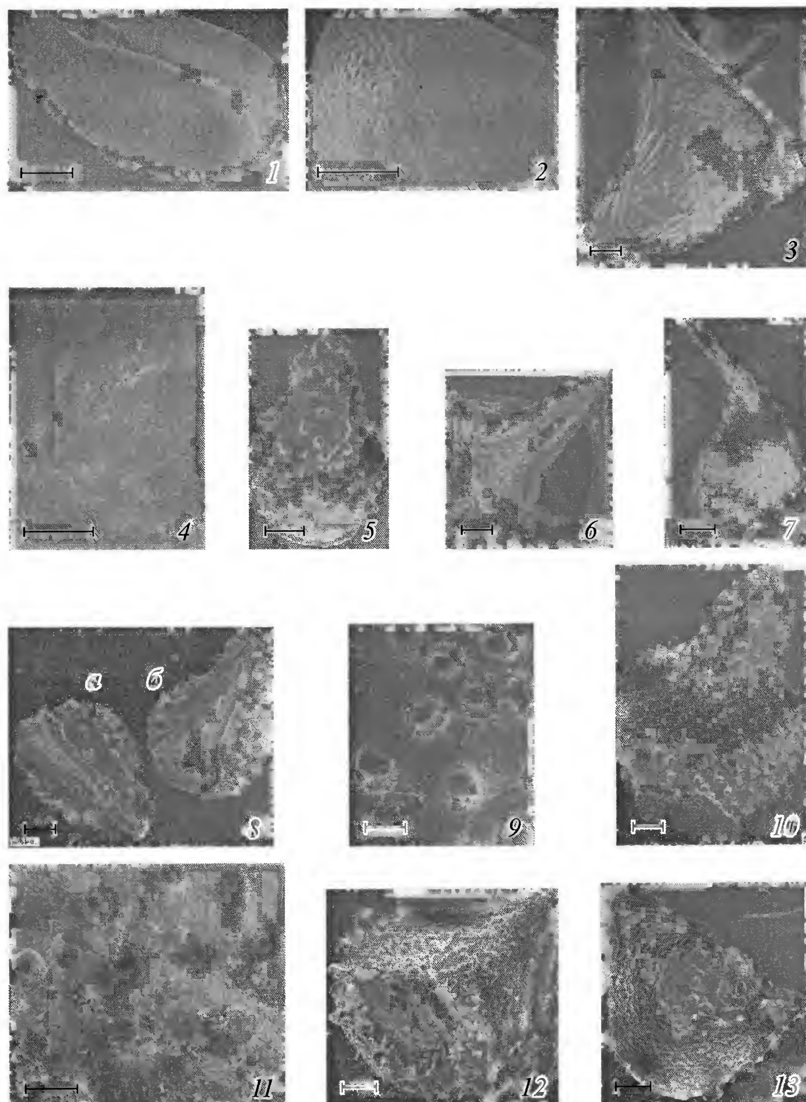


Таблица I. Эремы представителей сем. *Boraginaceae.*

1, 2 — ***Tiquilia nuttallii***; *3, 4, 7* — ***Echiochilon fruticosum***; *5, 6, 8, 9* — ***Ogastemma pusillum***; *10, 11* — ***Buglossoides tenuiflorum***; *12, 13, 17* — ***Stenosolenium saxatile***; *14, 15, 18* — ***Lithospermum microspermum***; *16, 19* — ***Neatostema apulum***; *20—22* — ***Buglossoides arvensis.*** *5, 14, 16а* — общий вид эрема со стороны спинки; *1, 8, 10, 12, 15, 16б, 20* — общий вид эрема с брюшной стороны; *3, 13* — вид эрема сбоку; *6* — карпобазис; *7, 22* — площадка прикрепления; *2,4, 9, 11, 17—19, 21* — фрагменты поверхности эремов с различным типом ультраскульптуры (ул.): *2* — ровная с сетчатой ул.; *4* — почти ровная с неясносетчатой ул.; *5, 9* — бугорчатая с неясносетчатой ул.; *11, 17—19* — ямчато-бугорчатая поверхность, *21* — ямчато-бугорчатая с равномерно бугорчатой ул. Масштабные линейки, мкм: *3, 5, 6, 8, 10, 12—16, 20* — 300; *1, 22* — 200; *2, 4, 7, 9, 11, 17—19, 21* — 100.

К с. 367

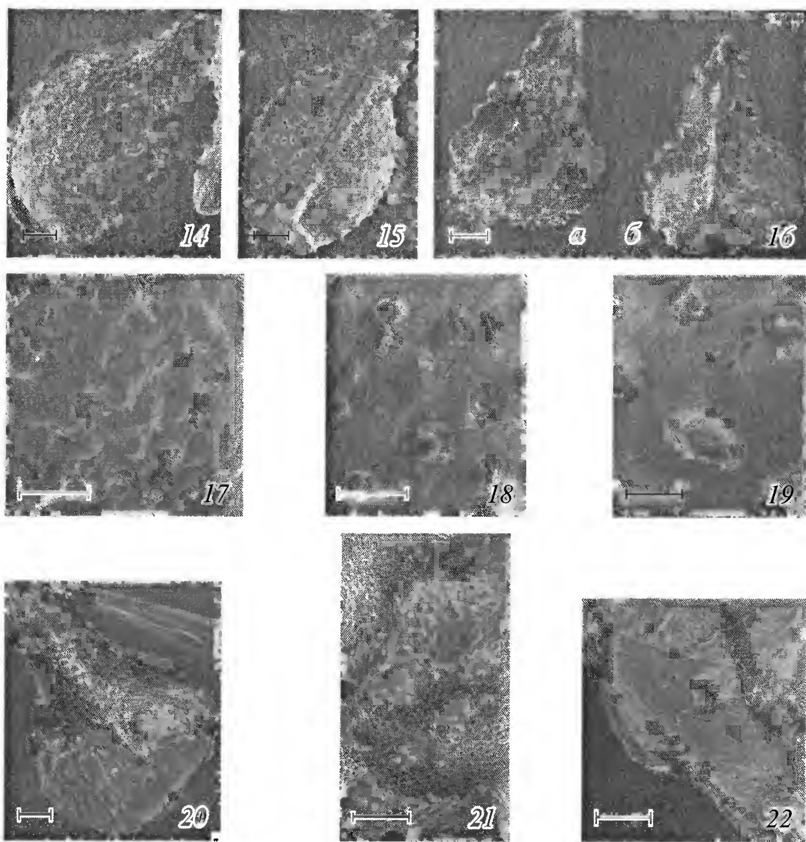


Таблица I (*продолжение*).

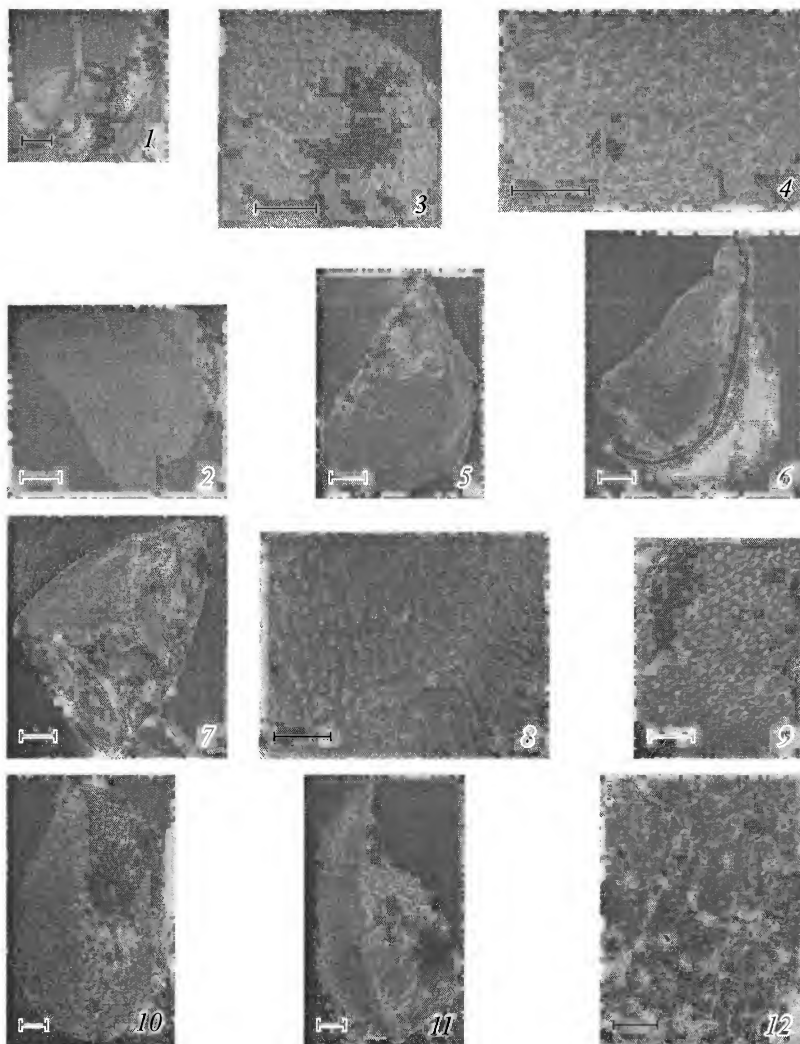


Таблица II. Эремы представителей сем. *Boraginaceae.*

1—4 — *Oreocarya multicaulis*; *5, 9* — *Mertensia davurica*; *6—8* — *Oreocarya suffruticosa*; *10—12* — *O. humilis*; *13, 18* — *Cryptantha barbigera*; *14* — *Cryptantha intermedia*; *15* — *Greeneocharis circumscissa*; *16, 17, 20* — *Amsinckia tessellata*; *19, 21, 22* — *Amsinckia intermedia*. *5, 10, 16* — общий вид эремы со стороны спинки; *7, 11, 13, 15, 20, 22* — общий вид эрема с брюшной стороны; *2, 6* — вид эрема сбоку; *1* — ценобий; *3, 4, 8, 9, 12, 14, 17—19, 21* — фрагменты поверхности эремов с различным типом ультраскульптуры (ул.): *3, 4, 9* — ровная с сосочково-морщинистой ул.; *8* — ровная, волосисто-опушенная поверхность, *12* — остробугорчатая с неясно сетчато-шиповатой ул.; *14, 18* — бугорчатая с шиповатой ул.; *15* — почти ровная поверхность, *17* — сетчато-крупноскладчатая с густозернистой ул.; *19, 21* — гребневидно-складчатая с сетчато-густозернистой ул. Масштабные линейки: *1* — 1 мм; *2, 5—7, 10, 11, 13, 16, 20, 22* — 300 мкм; *3, 4, 8, 9, 12, 14, 15, 17—19, 21* — 100 мкм.

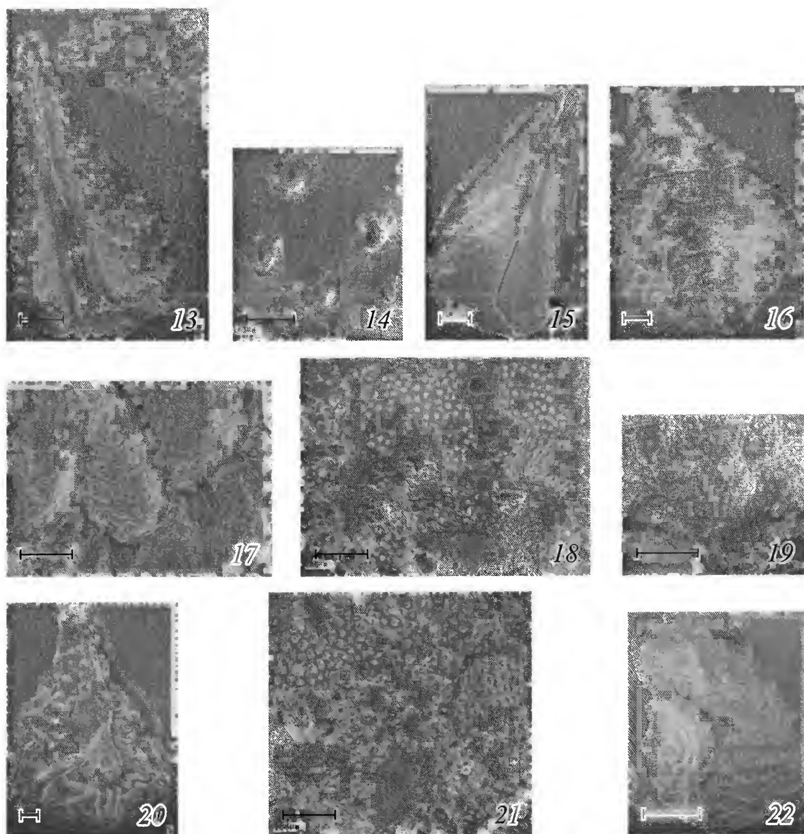


Таблица II (*продолжение*).

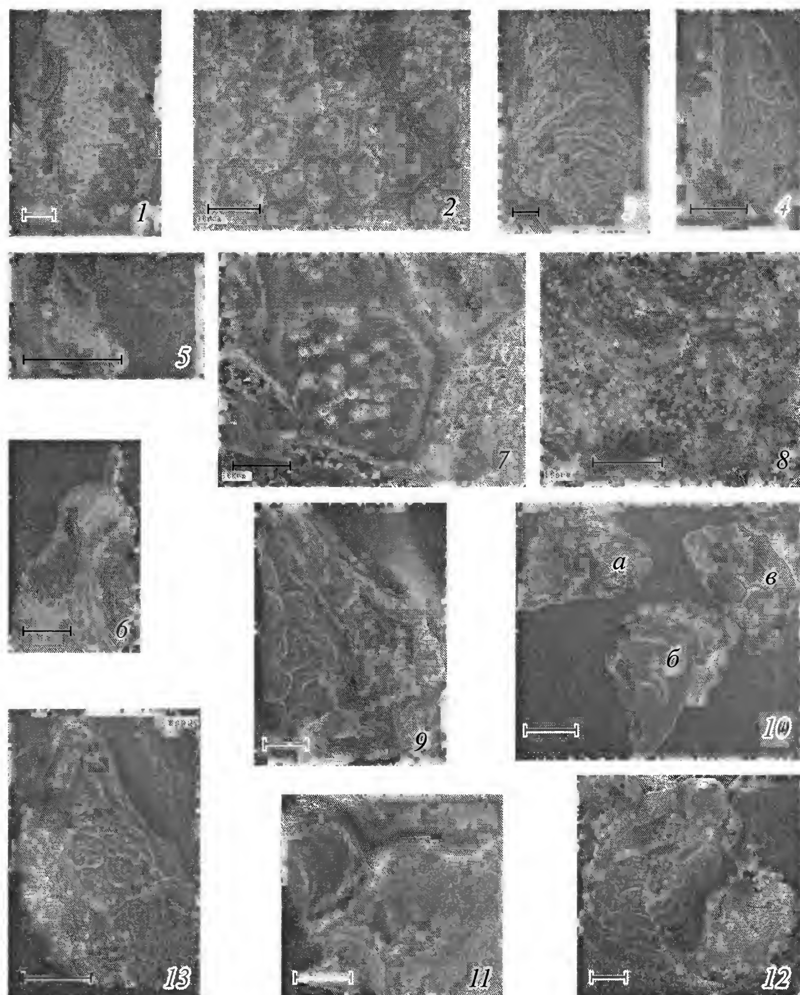
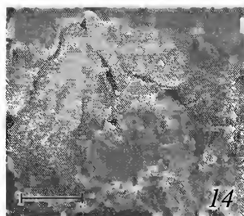
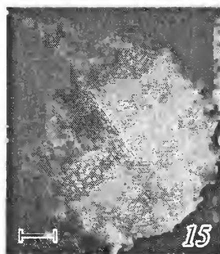
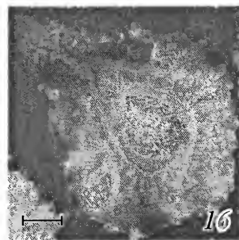


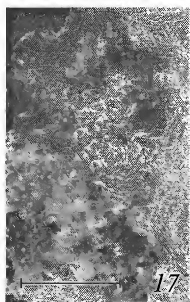
Таблица III. Эремы представителей сем. *Boraginaceae.*

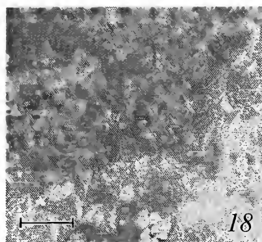
1, 2, 6 — ***Asperugo procumbens***; *3—5, 8* — ***Allocarya orientalis***; *7, 9, 12, 13* — ***Echidiocarya ursine***; *10, 11* — ***Maccoya plurisepalea***; *14—18* — ***Plagiobothrys campestris***; *19, 20* — ***P. canescens***. *3, 10а, 15* — общий вид эрема со стороны спинки; *1, 4, 9, 10б, 16* — общий вид эрема с брюшной стороны; *10в, 13* — вид эрема сбоку; *5* — воронковидный цикатрикс; *6* — колонковидный карпобазис; *12* — низкопирамидальный карпобазис с 1 эремом; *14* — пирамидальный карпобазис с 2 эремами; *19* — вид ценобия сверху; *2, 7, 8, 11, 17, 18, 20* — фрагменты поверхности эремов с различным типом ультраскульптуры (ул.): *2* — сетчато-бугорчатая с крупнобугорчато-шиповатой ул.; *7* — сетчато-ребристая с шиповатой ул.; *8* — извилисто-складчатая с сетчато-шиповатой и зернистой ул.; *11* — сетчато-ребристая поверхность; *17, 18* — сетчато-гребневидная с мелкобугорчато-шиповатой ул.; *20* — сетчато-ребристая с бугорчатой ул. Масштабные линейки: *1, 6, 9, 12, 13, 15, 16* — 300 мкм; *3, 4, 10, 19* — 200 мкм; *2, 5, 7, 8, 11, 17, 18, 20* — 100 мкм; *14* — 1 мм.

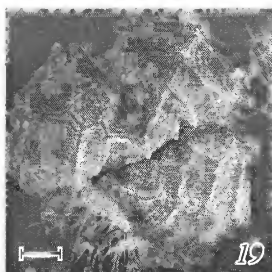












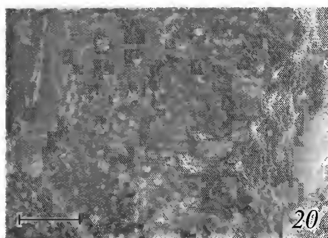


Таблица III (*продолжение*).

Ценобий состоит из плоского карпобазиса, от которого выходит длинный тонкий столбик, на верхушке вильчато разделенный, с двумя головчатыми рыльцами. Эремы около 2 мм дл., яйцевидные, светло-коричневые, по спинке округлые, с острым брюшным килем, который заканчивается трубчатой ножкой, основанием прикрепленной к карпобазису. Внутри она заполнена рыхлой тканью. Поверхность эремов ямчато-бугорчатая. Бугорки расположены в основном в нижней части эремов. Ультраскульптура перикарпия не выражена (табл. I, *12*, *13*, *17*).

Монотипный род, по строению цветка, жизненной форме и признакам пыльцевых зерен близкий к роду *Arnebia* (Попов, 1953; Аветисян, 1956). Произрастает на скалах и каменистых склонах в Туве, Бурятии, Монголии и Северном Китае.

Trib. *Eritrichieae* Benth. et Hook. f.

Subtrib. *Cryptanthinae* Brand

8. *Cryptantha* Lehm. ex Fisch. et C. A. Mey.

9) *C. barbigera* (A. Gray) Greene. USA, California, Hills bordering the Mojave Desert, 16 V 1882, C. G. Pringle (LE); USA, Banks of Arizona, Maricope county, canal near Granite Reef Dam, 1350 ft, 9 IV 1932, N 5596, J. W. Gillespie (TASH).

Ценобий с 4 эремами. Карпобазис узкопирамидальный, 1.4—1.6 мм выс., заканчивается столбиком, который равен или немного превышает длину эремов. Эремы светло-коричневые, 2.1—2.3 мм дл., 1.0—1.2 мм шир., конусовидные, сжатые с брюшной стороны. Цикатрис щелевидный, внизу треугольно-расходящийся, расположен вдоль всей брюшной стороны. Поверхность эремов бугорчатая. Ультраскульптура перикарпия шиповатая. Поверхность НПС клеток экзокарпия покрыта простыми и слабо дифференцированными звездчатыми шипиками (табл. II, *13*, *18*).

Встречается на скалистых и песчаных почвах в пустынных сообществах с *Larrea* в Калифорнии, Аризоне, Неваде и Юте (Cronquist, 1984).

10) *C. intermedia* Greene. USA, California, San Diego county, San Diego, pacific coast, common on the mesas, 10 III 1903, N 3416, T. S. Brandegee (LE).

Ценобий с 4 эремами. Карпобазис 1.0—1.1 мм выс., со столбиком 0.8—0.9 мм дл., с головчато-дисковидным рыльцем. Эремы 2.2—2.7 мм дл., 1.1—1.25 мм шир., светло-коричневые, конусовидные, сжатые с брюшной стороны, с узким щелевидным цикатриксом на месте брюшного киля, в нижней части расходящимся. Поверхность эремов бугорчатая. Ультраскульптура перикарпия неясно сетчато-мелкошиповатая (табл. II, *14*).

Распространен в пустынных местообитаниях до 1900 м над ур. м., в Калифорнии, Айдахо и Неваде (Cronquist, 1984).

9. *Oreocarya* Greene

11) *O. multicaulis* (Torr.) Greene (=*Hemisphaerocarya suffruticosa* var. *multicaulis* Brand; *Cryptantha cinerea* (Greene) Cronq., p. min. p.). USA, New Mexico on Hills, 15 mil. W of Santa Fe, 6000 ft, 22 V 1897, A. A. and E. G. Heller. (Authentic specimen from type locality, LE).

Ценобий с 4 эремами. Карпобазис пирамидальный 1.0—1.2 мм выс., заканчивается высоким столбиком около 2 мм со шляпкообразным рыльцем, значительно

превышающим высоту эремов. Эремы кубарчатые,[1] с прямым брюшным килем, сильно выпуклой спинной площадкой и хорошо выраженными боковыми килями. Эремы темно-коричневые, 1.8—2.0 мм дл., 1.0—1.1 мм шир. (по спинке), в основании с выдающейся ножкой, с помощью которой эрем прикреплен к карпобазису. Цикатрикс около 1 мм дл., щелевидно-расходящийся от середины брюшного киля, с открытой треугольной впадиной в основании брюшной стороны. Поверхность эремов ровная. Ультраскульптура перикарпия сосочково-морщинистая, с погруженными АС и сильно выпуклыми НПС клеток экзокарпия с простыми и двурогими сосочками (табл. II *1—4*). Такая же поверхность эремов характерна для *Mertensia davurica* (Pall. ex Sims) G. Don из трибы *Trigonotideae* Riedl. Эремы у этого вида имеют выпуклую спинку с хорошо выраженным килем, а боковые кили сглаженные. Цикатрикс в виде продолговатой плоской площадки заметно отличается от цикатрикса *O. multicaulis* (табл. II, *5*, *9*).

12) *O. suffruticosa* Greene (=*Eritrichium jamesii* Torr.; *Hemisphaerocarya suffruticosa* Brand; *Cryptantha jamesii* (Torr.) Payson; *C. cinerea* var. *jamesii* Cronq.). USA, New Mexico, 1851—52, N 1568, C. Wright (LE); USA, Colorado Pines Peak Region, Colorado Springs, 6100 ft, 22 VII 1920, N 2809, I. M. Johnston (LE).

Плоды этого вида сходны с плодами предыдущего вида, но отличаются некоторыми признаками. В ценобии развивается только 1—3 эрема. Эремы почти черные, блестящие, более крупные, 2.3—2.5 мм дл., с более широкой спинкой 1.8—2.1 мм шир. Базальная ножка не выражена, цикатрикс щелевидно-треугольный. Поверхность эремов ровная, пушистая от прямых тонких волосков. Ультраскульптура перикарпия неясно сетчатая, границы клеток просматриваются слабо, волоски короткие, 25—27 мкм дл. (табл. II, *6—8*). Плоды сходного строения и ультраскульптуры перикарпия характерны для *Brachybotrys paridiformis* Maxim. из трибы *Trigonotideae*.

13) *O. humilis* (A. Gray) Greene (=*O. glomerata* DC.; *Cryptantha humilis* (Greene) Payson). USA, Colorado Springs, 5500 ft, 25 VI 1879, N 972, M. E. Jones (LE); USA, Utah, City Creek Canon, 5000 ft, 5 V 1880 (LE); Mexico, 1847, N 632, A. Fendler (LE).

Ценобий с 4 эремами. Карпобазис узкопирамидальный, 1.2—1.4 мм выс., с длинными столбиками 2—3 мм дл., со шляпкообразным рыльцем. Эремы ланцетовидно-яйцевидные, дорсивентрально-сжатые, зеленоватые, с хорошо развитыми боковыми килями, 3—3.3 мм дл., 1.5—1.8 мм шир. Цикатрикс узкотреугольный, 1.2 мм дл., в основании в виде открытой, а вверху в виде закрытой щели. Поверхность эремов остробугорчатая. Ультраскульптура перикарпия неясно сетчато-шиповатая (табл. II, *10—12*).

Виды рода *Oreocarya* приурочены к сухим каменистым горным склонам до 2400 м над ур. м., распространены в горной пустынной области Северной Америки (Abrams, 1967).

10. *Greeneocharis* Guerke et Harms

14) *G. circumscissa* (Hook. et Arn.) Rydb. (=*Cryptantha circumscissa* (Hook. et Arn.) Johnst.). USA, California, Tungsten Hills, Sierra Nevada, Inyo county (near Bishop), 6000 ft, 14 VI 1933, N 3477, V. Duran (LE).

---

[1] Термин предложен М. Г. Поповым (1951) для описания эремов у видов из трибы *Eritrichieae*. Кубарчатый, производное от слова «кубарь» — устаревшее название волчка, есть в словаре С. И. Ожегова, Н. Ю. Шведовой (1996 : 306), обозначает косо-обратноконический эрем, прикрепленный к карпобазису с помощью цикатрикса (вершиной перевернутого конуса), с высокими боками и спинкой-диском (основанием перевернутого конуса), по краю окруженной шипами или окрылением. У Д. Н. Доброчаевой (1981) такой эрем называется кубаревидный, у С. А. Смирновой (1977) — трапециевидный. В английском переводе (Ovczinnikova, 2006) он пишется «turbinate», в виде турбины, которая имеет форму волчка. В своей работе я разделяю мнение М. Г. Попова.

Ценобий с 4 эремами. Карпобазис узкопирамидальный, 0.9—1.1 мм выс., заканчивается коротким столбиком с дисковидным рыльцем. Эремы треугольно-яйцевидные, зеленоватые, 1.1—1.3 мм дл., 0.6—0.75 мм шир., с выделяющимися боковыми килями, образующими окаймление вокруг выпуклой спинки. Цикатрикс щелевидно-треугольный с замкнутыми краями брюшного шва. Поверхность эремов почти ровная, блестящая. Ультраскульптура перикарпия не выражена (табл. II, *15*).

Встречается в пустынях на сухих склонах до 3000 м над ур. м. в штатах Калифорния, Вашингтон, Айдахо, Невада, Колорадо, Орегон, Вайоминг, а также в Чили и Аргентине (Cronquist, 1984). Для вида характерна необычная чашечка, наполовину сросшаяся, растрескивающаяся кольцом при зрелых плодах. Однолетние растения, стелющиеся по поверхности почвы, внешне схожи с *Nama densum* Lemmon (сем. *Hydrophyllaceae* R. Br. ex Edwards).

Subtrib. *Allocaryinae* Grigorjev ex Ovczinnikova

11. *Allocarya* Greene

15) *A. orientalis* (L.) Brand (=*Eritrichium plebejum* DC.; *Allocarya plebeja* Greene; *A. asiatica* Kom.). Alaska, Kodiak island, Kodiak, 18 VII 1897, T. Kincaid (LE); о-в Уналашка, Мертенс и Эшшольтц (LE); северо-западное побережье Сев. Америки, 9 IX 1910, А. Н. Гудзенко (LE); Камчатская обл., окр. пос. Усть-Большерецк, на сырых местах у дороги к р. Большой, 16 VIII 1977, В. М. Старченко (MHA).

Ценобий с 4 эремами. Карпобазис низкопирамидальный 0.4—0.5 мм выс., заканчивается коротким, 0.4 мм столбиком с головчатым рыльцем. Эремы продолговато-яйцевидные, дорсивентрально сжатые, беловато-зеленоватые или темно-зеленые, иногда почти черные, 1.2—1.4 мм дл., 0.8—0.9 мм шир., на брюшной стороне с выпуклым длинным килем от верхушки до основания. Киль заканчивается базально расположенным цикатриксом. Цикатрикс почти треугольный 0.2—0.3 × × 0.1—0.2 мм, воронковидный, напоминает погруженную ножку. Поверхность эремов извилисто-складчатая. Ультраскульптура перикарпия различна на разных участках эрема: поверхность поперечных складок покрыта зернистыми бугорками и простыми шипиками (табл. III, *3—5*, *8*), на других участках ультраскульптура сетчато-шиповатая с погруженными АС и выпуклыми НПС клеток экзокарпия.

Встречается на каменистых и щебнистых низкогорьях, на песчаной литорали, в кустарниках по западному побережью Камчатки, на Курильских, Алеутских и Командорских островах и на юго-западном побережье Аляски (Hultén, 1974; Старченко, 1985, 1991; Мочалова, Якубов, 2004).

Из изученных мною в гербарии 12 видов рода *Allocarya* своеобразием отличаются плоды *A. acanthocarpa* Piper и *A. greenei* (A. Gray) Greene. Их эремы имеют на спинной стороне длинные шероховатые шипы, расположенные на киле и поверхности ребер, а также сетчато-ребристую поверхность. Цикатрикс у *A. greenei* почти трубчатый, напоминает ножку и расположен не в основании, а в середине расширенной части эрема. Виды *A. californica* (Fisch. et Mey.) Greene и *A. stricta* Greene по признакам плодов очень близки к *A. orientalis*.

12. *Maccoya* F. Muell.

16) *M. plurisepalea* F. Muell. (=*Plagiobothrys plurisepaleus* (F. Muell.) Johnst.; *Plagiobothrys elacanthus* (F. Muell.) Johnst.; *Eritrichium australasicum* A. DC.). [Австралия], Mildura Victoria, IX 1912, H. B. Williamson (LE).

Ценобий с 4 эремами. Карпобазис низкопирамидальный, 0.3—0.4 мм выс., в верхней части закругленный, продолжен в короткий, 0.2—0.3 мм, столбик с головчатым рыльцем. Эремы почти кубарчатые, 1.5—1.8 мм дл., 0.9—1 мм шир., темно-серые или черные, с ясно выраженным спинным, брюшным и боковыми килями. Острый брюшной киль заканчивается треугольным воронковидным цикатрик-

сом в виде выдающейся ножки, 0.4 мм дл. и шир. Поверхность эремов сетчато-ребристая. Ультраскульптура перикарпия не выражена. Границы клеток едва просматриваются (табл. III, *10*, *11*).

Род *Maccoya* — эндемичный для Австралии, включает 3 близких вида, произрастающие на щебнистых участках по всей стране, кроме западных штатов (Stanley, Ross, 2002). Отнесен Johnston (1923) к роду *Plagiobothrys*, хотя по строению карпобазиса и цикатрикса эремов он ближе к роду *Allocarya*.

13. *Echidiocarya* A. Gray

17) *E. ursina* A. Gray (=*E. californica* A. Gray; *Allocaryastrum californicum* Brand). USA, California, Bear Valley, San Bernardino Mts, VIII 1882, W. F. Parish (locus classicus — LE).

Ценобий с 4 эремами и низкопирамидальным карпобазисом 0.5—0.6 мм выс., заканчивающимся коротким, 0.5 мм, столбиком с головчатым рыльцем. Эремы беловато-коричневые, пятнистые, яйцевидные, 1.9—2 мм дл., 1.1—1.2 мм шир., с хорошо развитыми спинным и брюшным килем и некилеватыми, закругленными боками. Брюшной киль в центре расширенной части эрема переходит в цикатрикс. Цикатрикс 0.4 мм дл. и шир., клювовидный, скошенный на один бок и отогнутый вниз. Такая форма цикатрикса объясняется положением эремов на карпобазисе. Так как карпобазис невысокий, а эремы достаточно крупные и широкие, они располагаются в ценобии под углом друг к другу (табл. III, *12*). Это явление, свойственное видам из трибы *Boragineae*, было описано М. Г. Поповым (1983). Поверхность эремов сетчато-ребристая. В углублениях между ребрами ультраскульптура перикарпия шиповатая, а на поверхности ребер она не выражена (табл. III, *7*, *9*, *12*, *13*).

Род включает 2—3 вида пустынных областей юго-запада США, Мексики и Чили. *E. ursina* встречается на щебнистых склонах в Сонорской зоне Северной Америки (Abrams, 1967).

14. *Plagiobothrys* Fisch. et C. A. Mey.

18) *P. campestris* Greene (=*P. rufescens* Fisch. et C. A. Mey.). USA, Oregon, Umpqua Valley, 5 V 1887, T. Howell (LE); Cumming in Chili. Cult. in hort. bot. Petrop. 1833, 1837, C. A. Meyer (LE).

Ценобий с 4 дуговидно изогнутыми эремами. Карпобазис 1.2—1.4 мм выс., округло-пирамидальный, в верхней части с выемкой, из которой выходит очень короткий столбик, 0.4 мм дл., со слабо двулопастным рыльцем. Эремы зеленоватые, широкояйцевидные, с заостренной верхушкой, по бокам с плечиками, с выпуклой дуговидно изогнутой спинкой и вогнутой брюшной стороной, 2.5—2.7 мм дл., 1.9—2 мм шир. Спинной, брюшной и боковые кили хорошо выражены. Широкий брюшной киль в центре расширенной части эрема переходит в крупный овальный цикатрикс 0.8 × 0.7 мм с невысоким ровным валиком, напоминающим кольцо прикрепления у видов трибы *Boragineae* (табл. III, *14—18*). Поверхность эремов сетчато-гребневидная. Ультраскульптура перикарпия мелкобугорчато-шиповатая, клетки экзокарпия с погруженными АС и выпуклыми морщинисто-бугорчатыми НПС. Гребни, густо покрывающие эремы этого вида, по данным А. И. Федосеевой (1935), свойственны плодам видов из триб *Trichodesmeae* Zak. ex Riedl и *Boragineae*, что, возможно, свидетельствует о родственных связях Анхузовых и Триходесмовых и подтверждает предположение Попова (1983), что происхождение рода *Plagiobothrys* нужно связывать с Анхузовыми. Гребни образуются, когда клетки эндокарпия расположены под углом друг к другу. Длинные пористые, сильно одревесневшие клетки соседних групп эндокарпия примыкают друг к другу своими узкими сторо-

нами, последние загибаются наружу и при этом на поверхности образуются гребни различной длины в зависимости от количества клеток. Федосеева считает, что эти гребни придают большую крепость околоплоднику.

Встречается в открытых долинах и у подножия гор в Сонорской зоне США и в Чили (Abrams, 1967).

19) *P. canescens* Benth. USA, California, near Winters Yoli bo, 28 III 1927, N 14233, A. Eastwood (TASH).

Ценобий обычно состоит из 3 эремов, четвертый эрем не развивается. Карпобазис пирамидальный, немного скошенный, заканчивается коротким столбиком с головчатым рыльцем. Два эрема в ценобии расположены прямо, а третий эрем лежит боком, занимая свободное пространство отсутствующего четвертого эрема, поэтому он немного крупнее (табл. III, *19*). Эремы желтовато-зеленоватые, широкояйцевидные с заостренной верхушкой и плечиками, дуговидно изогнутые, 1.8—2.2(2.4) мм дл., 1.5—1.7 мм шир. Спинной, брюшной и боковые кили хорошо выражены. Брюшной киль в центре расширенной части эрема переходит в треугольно-овальный цикатрикс, в верхней части клювовидный и отстоящий, от него отходят два небольших киля, образуя почти кубарчатый эрем, но изогнутый по брюшной стороне. Поверхность эремов сетчато-ребристая. Ультраскульптура перикарпия бугорчатая, клетки экзокарпия разной высоты, их выступающие НПС образуют низкие мелкие бугорки и более крупные бугорки (табл. III, *20*). Такой тип бугорчатой ультраскульптуры характерен для эремов видов рода *Anchusa* L., *Lycopsis* L. из трибы *Boragineae.*

Приурочен к щебнистым и каменистым склонам и засоленным почвам в Сонорской зоне США (Abrams, 1967).

Subtrib. *Amsinckiinae* Brand

15. *Amsinckia* Lehm.

20) *A. tessellata* A. Gray. USA, Nevada, Reno near university, 25 VI 1927, N 14780, A. Eastwood (TASH); USA, California, Kern county, Johannesburg, Mohave Desert, IV—V 1945, N 113, E. Kelzo (NSK).

Ценобий с 4 эремами. Карпобазис пирамидальный 1.3—1.4 мм выс., с длинным столбиком около 4 мм дл., с двулопастным рыльцем. Эремы серо-коричневые, крупные, дорсивентрально сжатые, 3—3.5 мм дл., 2—2.3 мм шир., с ясно выраженными боковыми и брюшными килями и сглаженной спинкой. Цикатрикс 0.8 ×0.6 мм, яйцевидный, выпуклый, расположен в центре расширенной части эрема. В области цикатрикса сходятся три базальных киля, образующие сжатый кубарчатый эрем. Поверхность эремов сетчато-крупноскладчатая. Ультраскульптура перикарпия густозернистая (табл. II, *16*, *17*, *20*).

Произрастает по обочинам дорог, в сухих местах до 2000 м над ур. м., в штатах Вашингтон, Калифорния, Айдахо, Юта, Аризона США (Cronquist, 1984).

21) *A. intermedia* Fisch. et C. A. Mey. USA, California, Morro San Luis Obispo, 7 IV 1927, A. Eastwood (TASH); [Синайский п-ов], Herb. Fischer. — Herb. Horti Botan. Imperialis Petri Magni (TK).

Ценобий с 4 эремами, расположенными низбегающе на разном уровне относительно карпобазиса. Карпобазис пирамидальный, несколько скошенный, 1.2—1.3 мм выс., заканчивается столбиком около 4 мм дл. с головчатым рыльцем. Эремы коричневые или почти черные, 2.1—2.5 мм дл., 1.4—1.5 мм шир., дуговидно изогнутые, с ясно выраженными боковыми, брюшным и спинным килями. Эрем

имеет почти кубарчатую форму, но согнут из-за положения на карпобазисе. Цикатрикс продолговатый, 0.6 × 0.4 мм, лежит в нижней части брюшной стороны, сходен с цикатриксом на эремах у видов рода *Mertensia* (*M. rivularis* (Turcz.) DC.). Поверхность эремов гребневидно-складчатая. Ультраскульптура перикарпия сетчато-густозернистая. Клетки экзокарпия с погруженными АС и выпуклыми НПС, с зернистыми бугорками и мелкими шипиками на поверхности (табл. II, *19*, *21*, *22*). Гребни, свойственные эремам этого вида, характерны для описанных выше плодов *Plagiobothrys campestris*, а также видов из триб *Trichodesmeae* и *Boragineae*, *Mertensia rivularis* из трибы *Trigonotideae*. Сходная ультраскульптура перикарпия характерна для плодов некоторых видов рода *Trichodesma* R. Br.

Встречается на щебнистых склонах и в долинах, на полях и по обочинам дорог в западных штатах США, Африке, занесен в Евразию и Австралию (Abrams, 1967; Попова, Гуджинскас, Земскова, 1990; Stanley, Ross, 2002).

22) *A. micrantha* Suksdorf. Хабаровский край, Охотский р-н, окр. пос. Охотск, на сорных местах, заросли, [на пустыре с галечниковым субстратом], 12 VIII 1973, С. С. Харкевич, Т. Г. Буч (МНА); Литва, г. Клайпеда, территория ж.-д. станции, на путях, 18 VII 1988, З. Гуджинскас (LE).

Все основные признаки плодов сходны с предыдущим видом. Эремы отличаются слабо выраженными гребневидными выростами на килях и более сглаженной поверхностью.

Встречается на щебнистых субстратах в США (штаты Вашингтон, Айдахо, Орегон) и в Канаде (Британская Колумбия), занесен в Европу и на Дальний Восток (Abrams, 1967; Харкевич, 1975; Попова, Гуджинскас, Земскова, 1990).

Trib. *Asperugeae* Zak. ex Ovczinnikova

16. *Asperugo* L.

23) *A. procumbens* L. [Сибирь], Новосибирская обл., Здвинский р-н, оз. Малые Чаны; Республика Алтай, Онгудайский р-н, Семинский хр., долина р. Верх-Кокса, обочина дороги; Тува, Монгун-Тайгинский р-н, д. Кызыл-Хая, в 8 км вниз от р. Моген-Бурен, тополевый лес в пойме; северо-западный берег Байкала, мыс Елохин, густая заросль кустарников; Красноярский край, г. Норильск, с. Валек, у склада леса; Якутия, в 250 км выше г. Вилюйска по р. Вилюй, оз. Когай (все в NS).

Карпобазис колонковидный, почти плоский, нежный, в верхней части с округлыми площадками для прикрепления эремов. Столбик короткий, рыльце головчатое. Эремы белые или сероватые, яйцевидные, около 3 мм дл., 1.6—1.8 мм шир., почти плоские, несимметричные, на один бок скошенные, по бокам килеватые. Брюшной киль в верхней части заканчивается эллиптическим воронковидным цикатриксом 0.6—0.7 мм дл., 0.3 мм шир. Поверхность эремов сетчато-бугорчатая. Ультраскульптура перикарпия крупнобугорчато-шиповатая. Границы клеток экзокарпия с поверхности не видны, поверхность НПС густо морщинистая (табл. III, *1*, *2*, *6*). По данным Федосеевой (1935), на срезе экзокарпий состоит из толстостенных, колонковидных клеток с извилистыми боковыми стенками. Наружные стенки с мелкими выступами. Ковнутри находятся паренхимный мезокарпий и эндокарпий. Эндокарпий хорошо выражен только в области цикатрикса, он состоит из длинных узких одревесневших клеток, расположенных группами. В остальных частях эрема эндокарпий почти не отличим от паренхимы (Федосеева, 1935).

Распространен среди кустарников, в горах под скалами в нижнем поясе, по сорным местам в Евразии, Сев. Африке и Сев. Америке (Овчинникова, 1997). По строению чашечки сходен с *Hyoscya-*

mus pusillus L. из сем. *Solanaceae* Juss. Близок эритрихиевым родам: по расположению цветков и окраске венчика — китайскому роду *Microula* Benth., по аномальному в трибе строению пыльцевых зерен — 8-бороздно-4-оровых (Аветисян, 1956; Ning, Xi, Zhang, 1993) — роду *Allocarya* Greene.

Обсуждение результатов

По особенностям поверхности и ультраскульптуры перикарпия эремы всех изученных видов можно отнести к трем типам.

Первый тип — эремы с ровной поверхностью, имеющие неясно сетчатую или вообще не выраженную ультраскульптуру перикарпия, характерны для видов *Tiquilia nuttallii*, *Echiochilon fruticosum*, *Greeneocharis circumscissa* (табл. I, *1—4*; II, *15*).

Второй тип — слабо скульптурированные эремы с невыраженной мелкобугорчатой, сетчатой, мелкошиповатой или сосочково-морщинистой ультраскульптурой перикарпия, имеют на поверхности один определенный элемент скульптуры — ребра, бугорки, шипики или волоски. Ямчато-бугорчатая поверхность эремов характерна для всех изученных видов трибы *Lithospermeae* , бугорчатая поверхность эремов встречается у видов *Ogastemma pusillum* из трибы *Echiochileae* и рода *Cryptantha* из трибы *Eritrichieae* (табл. I, *5, 8—21*; II, *13, 14*). Сетчато-ребристая поверхность эремов свойственна видам *Maccoya plurisepalea* и *Echidiocarya ursina* из подтрибы *Allocaryinae* трибы *Eritrichieae* (табл. III, *7, 9—13*). Ровная поверхность эремов с волосками или без них характерна для части видов рода *Oreocarya* из подтрибы *Cryptanthinae* трибы *Eritrichieae* и *Mertensia davurica* из трибы *Trigonotideae* (табл. II, *2—9*).

К третьему типу относятся сильно скульптурированные эремы со сложной ультраскульптурой перикарпия, которые и на поверхности имеют несколько элементов скульптуры. Такой тип эремов характерен для *Asperugo procumbens* и большинства видов трибы *Eritrichieae* (табл. II, *10—13*, *16—22*; III, *1—4*, *8*, *14—20*). Особой сложностью скульптуры перикарпия отличаются виды родов *Allocarya*, *Plagiobothrys* и *Amsinckia* с сетчато-шиповатой, мелкобугорчато-шиповатой и густозернистой ультраскульптурой его поверхности.

В результате проведенного карпологического анализа можно заключить, что форма эрема, особенности поверхности и ультраскульптуры перикарпия сходны у видов подтрибы *Cryptanthinae* из трибы *Eritrichieae* и видов из триб *Lithospermeae*, *Echiochileae* и *Trigonotideae*, а признаки плода у видов из подтрибы *Allocaryinae* и *Amsinckiinae* трибы *Eritrichieae* сходны с таковыми у видов из триб *Trichodesmeae*, *Boragineae* и *Asperugeae*, что, возможно, свидетельствует об общности происхождения и родственных связях этих групп Бурачниковых. Нужно отметить, что анализ признаков чашечки, опушения, структуры соцветия, а также пыльцевых зерен не противоречит сделанным выводам.

Благодарности

Выражаю благодарность сотруднику Института гидродинамики СО РАН Я. Л. Лукьянову за помощь при работе на СЭМ и Т. И. Кравцовой за консультации и помощь при подготовке статьи к печати.

Исследования выполнены при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 04-04-48493).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аветисян Е. М. Морфология микроспор Бурачниковых // Тр. Бот. ин-та АН Арм. ССР. 1956. Т. 10. С. 7—66.

Доброчаева Д. Н. Boraginaceae Juss. — Бурачниковые // Флора европейской части СССР. Л., 1981. Т. 5. С. 113—179.

Мочалова О. А., Якубов В. В. Флора Командорских островов. Владивосток, 2004. 120 с.

Овчинникова С. В. Asperugo L. — Острица // Флора Сибири: *Pyrolaceae — Lamiaceae* (*Labiatae*). Новосибирск, 1997. Т. 11. С. 153, 260.

Овчинникова С. В. Особенности ультраскульптуры поверхности плодов у видов подтрибы *Echinosperminae* (триба *Eritrichieae*, *Boraginaceae*) // Бот. журн. 2000. Т. 91. № 10. С. 1545—1556.

Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. М., 1996. 928 с.

Попов М. Г. Новые бурачниковые // Бот. матер. (Ленинград). М.; Л., 1951. Т. 14. С. 305—335.

Попов М. Г. Бурачниковые — *Boraginaceae* G. Don // Флора СССР. М.; Л., 1953. Т. 19. С. 97—691.

Попов М. Г. Опыт восстановления филогенетической истории семейства Бурачниковых (*Boraginaceae* s. s.) на основе теоретических построений // Филогения, флорогенетика, флорография, систематика. Киев, 1983. Ч. 2. С. 361—447.

Попова Т. Н., Гуджинскас З. А., Земскова Е. А. Род *Amsinckia* (*Boraginaceae*) во флоре СССР // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 2. С. 276—278.

Смирнова С. А., Каден Н. Н. Применение цифрового политомического ключа для определения родов сорных бурачниковых СССР по плодам // Вестн. МГУ. Сер. биол. 1977. № 4. С. 30—37.

Старченко В. М. Бурачниковые (*Boraginaceae* G. Don) советского Дальнего Востока. Владивосток, 1985. 108 с.

Старченко В. М. Бурачниковые — *Boraginaceae* // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л., 1991. Т. 5. С. 254—276.

Федосеева А. И. К анатомо-карпологической характеристике сем. *Boraginaceae* // Тр. Воронежск. гос. ун-та. 1935. Т. 7. С. 43—67.

Федосеева А. И. Некоторые вопросы систематики бурачниковых в свете данных микрокарпологии // Изв. Воронежск. отд. бот. об-ва. 1963. С. 86—92.

Харкевич С. С. Amsinckia Lehm. — новый род для флоры СССР (сем. *Boraginaceae*) // Бот. журн. 1975. Т. 60. № 5. С. 696—698.

Abrams L. Boraginaceae // Illustrated flora of the Pacific states (Washington, Oregon and California). Stanford, California, 1967. Vol. 3. P. 532—609.

Al-Shehbaz I. A. The genera of the *Boraginaceae* in the Southestern United States // J. Arnold Arbor. 1991. Suppl. Ser. 1. P. 1—169.

Bentham G., Hooker J. D. Genera plantarum ad exemplaria imprimis in Herbariis Kewensibus servata Definita. Londini, 1876. Vol. II. Pt 11. 1279 p.

Brand A. Boraginaceae — Cryptantheae // Engler A. Das Pflanzenreich. Leipzig, 1931. Bd 42. Hf. 252. 236 S.

Candolle A. P. de. Lithospermeae, *Cynoglosseae* // Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Paris, 1846. Pt 10. S. 57—175.

Cronquist A. Boraginaceae // Intermountain flora: vascular plants of the Intermountain West. New York, 1984. Vol. 4. P. 207—293.

Guerke M. Boraginaceae — Eritrichieae // Engler A., Prantl K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1893. Teil 4. Abt. 3a. S. 106—112.

Hultén E. Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford, California, 1974. 1008 p.

Johnston I. M. Studies in the *Boraginaceae* IV. A synopsis and redefinition of *Plagiobothrys* // Contr. Gray Herb. 1923. Vol. 68. P. 57—80.

Johnston I. M. Studies in the *Boraginaceae* XXIX. *Echiochilon* and related genera // J. Arnold Arbor. 1957. Vol. 38. N 3. P 255—293.

Langstrom E., Chase M. W. Tribes of *Boraginoideae* (*Boraginaceae*) and placement of *Echiochilon*, *Ogastemma* and *Sericostoma*: a phylogenetic analysis based on atpB plasted DNA sequence data // Plant Syst. Evol. 2002. Vol. 234. P. 137—153.

Lonn E. Revision of the three *Boraginaceae* genera, *Echiochilon*, *Ogastemma* and *Sericostoma* // Bot. J. Linn. Soc. 1999. Vol. 130. P. 185—259.

Ning J., Xi Y., Zhang Y. A study on pollen morphology of *Microula* Benth. and allied genera (*Boraginaceae*) // Acta Phytotax. Sin. 1993. Vol. 31. N 4. P. 318—328.

Ovczinnikova S. V. Key to genera. Genera *Lappula* Moench, *Hackelia* Opiz, *Eritrichium* Schrader, *Anoplocaryum* Ledeb., *Amblynotus* (A. DC.) Johnst., *Asperugo* L., *Craniospermum* Lehm., *Rochelia* Reichenb., *Rindera* Pallas, *Cynoglossum* L. // Flora of Siberia: *Pyrolaceae — Lamiaceae* (*Labiatae*). Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire, 2006. Vol. 11. P. 110—113, 145—173, 247—248, 278—285, 299—310.

Riedl H. Boraginaceae // K. H. Rechinger (ed.). Flora Iranica. Graz, 1967. Lfg 48. S. 1—281.

Riedl H. Boraginaceae // Flora Malesiana. Ser. 1. *Spermatophyta*. Leiden, 1997. Vol. 13. P. 43—168.

Scheel R., Ybert J. P., Barth O. M. Pollen morphology of the *Boraginaceae* from Santa Catarina State (southern Brazil) with comments on the taxonomy of the family // Grana. 1996. Vol. 35. N 3. P. 138—153.

Stanley L. W., Ross J. G. Boraginaceae // Flora of South-Eastern Queensland. Queensland Government, 2002. Vol. 2. P. 356—363.

Takhtajan A. Diversity and classification of flowering plants. New York, 1997. 643 p.

Verdcourt B. Boraginaceae // Flora of tropical east Africa. Kew, 1991. P. 1—119.

SUMMARY

The results of a detailed SEM study of nutlet morphology, surface of fruits and ultrasculpture of the pericarp in 23 species of 16 genera of the family *Boraginaceae* are presented for the first time. Relict representatives of the xerophytic line of the evolution of *Boraginaceae* with special fruit types are subjected by the analysis. The tribe *Eritrichieae* is investigated in most detail. The independence of the tribe *Asperugeae* and the subtribe *Allocaryinae* within the tribe *Eritrichieae* is confirmed on the base of the carpological features study. The investigated fruits are subdivided into three types according to the fruit surface and pericarp ultrasculpture peculiarities: smooth fruits; those with slightly sculptured surface; those with clear sculptural elements. Relationships between species of the tribe *Eritrichieae* and species of other *Boraginaceae* taxa are revealed by means of the comparative study of the ultrasculptural features of the fruit surface.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.272.46

© Л. П. Перестенко

О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ *MELANOSIPHON INTESTINALIS* (*PHAEOPHYTA*, *DICTYOSIPHONALES*)

L. P. PERESTENKO. ON THE TAXONOMIC POSITION OF *MELANOSIPHON INTESTINALIS* (*PHAEOPHYTA*, *DICTYOSIPHONALES*)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
Поступила 09.10.2006

На основании изучения типового материала *Haplosiphon filiformis* Ruprecht правильным названием этого вида следует считать *Ruprechtiella filiformis* (Ruprecht) Yendo, а его синонимом — *Melanosiphon intestinalis* (Saunders) Wynne. Виду, известному в современной литературе как *Analipus filiformis* (Ruprecht) Papenfuss, следует вернуть его первоначальное название *Analipus fusiformis* Kjelman.
Ключевые слова: *Phaeophyta*, *Melanosiphon intestinalis*, типификация, дальневосточные моря.

Изучая *Analipus filiformis* (Ruprecht) Papenfuss и его тип *Haplosiphon filiformis* Ruprecht из Охотского моря, который хранится в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE), мы установили идентичность *Haplosiphon filiformis* виду *Melanosiphon intestinalis* (Saunders) Wynne, широко распространенному в умеренных водах Тихого океана. Дальнейшие исследования позволили установить номенклатурную ошибку и восстановить законное название как для *Melanosiphon intestinalis*, так и для *Analipus filiformis*.

История изучения вида *Haplosiphon filiformis* Ruprecht достаточно запутана. Описание этого вида Ruprecht (1850 : (369) 177) начинает с указания 2 мест сбора: мыса Нихта (Cap Nichta) и Джукджандрана (Dshukdshandran) в Охотском море. Далее идет описание вида, которое завершается указанием мест сбора на Камчатке в бухте Чиркин (Tschirkin) и на мысе Асача (Assatscha). В папку с надписью *Haplosiphon filiformis* им были положены 7 конвертов со сборами из разных мест в Охотском море и на Камчатке.

В 1912 г. в С.-Петербурге в Гербарии Академии наук работал известный японский альголог Kintaro Yendo. Он изучил и определил образцы из этой папки и результаты исследования опубликовал в 1913 г. в «Трудах Ботанического музея Императорской Академии Наук» (Yendo, 1913). В статье Yendo подробно описал образцы и дал нумерацию конвертов. Сбор № 1 из бухты Лебяжьей (Охотское море) был определен им как *Coilodesme cystoseirae* (Rupr.) Setch. et Gardn. Образцы № 2 из Джукджандрана в Охотском море и № 3, 4 с мыса Пираткова (Promontor. Piratkow) и из бухты Чиркин (Tschirkin Bucht) на Камчатке были им определены как *Scytosiphon lomentarius* J. Ag. На образце № 2 Рупрехтом написано: «*Haplosiphon* cum. *oedogoniis*. Dshukdshandran. 12 juli».

Далее Yendo дает подробное описание образцов вида из конверта № 5, которое в переводе с английского с небольшими сокращениями будет таким: «Расте-

ние многоосевое (multicipital), щетинковидное (setaceous) в основании, постепенно увеличивающееся в диаметре почти до 1 мм. Самое большое слоевище 12 см в высоту, некоторые спирально скрученные. На срезе слоевище цилиндрическое, полое. Стенка слоевища состоит из 2 типов ткани. Внутренняя часть состоит из 2—3 слоев крупных удлиненных паренхимных клеток, содержащих небольшое количество хромопластов. Внешняя часть состоит из радиально расположенных небольших кубовидных клеток, наполненных хромопластами. Внутренние клетки 3—5 клеточных слоев этой части формируют плотную ткань, остальные периферические клетки представляют собой свободные нити, образующие так называемые ассимиляторы. Резкую границу между ассимиляторами и нижележащими слоями клеток обычно трудно провести. Терминальная клетка каждой ассимиляционной нити овальная и заметно крупнее остальных. Повсюду разбросаны пучки волосков. Они развиваются из нижней части ассимиляторов. Среди ассимиляционных нитей располагаются овальные одногнездные спорангии 40—50 мкм в диам. и 70—100 мкм выс. Многогнездные спорангии образуются из одной или двух терминальных клеток ассимиляторов последовательным делением. Они удлиненные, почти в 2 раза шире вегетативных клеток и содержат 4—8(?) спор. Одногнездные и многогнездные спорангии образуются на одном и том же растении». Образцы в конверте № 5 были собраны на мысе Нихта, вероятно, Миддендорфом в 1844 г. Рукой Рупрехта написано: «№ 33. Cap. Nichta. 29 juli. *Haplosiphon*, cum ascis sporiferis inter paranemata».

Экземпляры из конверта № 6 (инвентарный № 283), собранные на мысе Асача (Камчатка) Ридером в 1831 г. и определенные Рупрехтом как *Haplosiphon filiformis*, по мнению Yendo, идентичны виду из сбора № 5, но в отличие от него не имеют одногнездных спорангиев и терминальная клетка ассимиляционных нитей почти сферическая. По мнению Yendo, образцы № 5 и 6 по ряду признаков соответствуют виду *Myelophycus intestinalis* Saunders, однако отличаются от него формой и размером терминальных клеток ассимиляционных нитей и наличием волосков и многогнездных спорангиев, которые отсутствуют в аутентичном образце *M. intestinalis* № 872 из Phycotheca Boreali — Americana (Collins, Holden, Setchell, 1901). Эти различия Yendo счел существенным основанием для описания по виду Рупрехта нового рода* *Ruprechtiella* gen. nov. (1913 : 117) с видом *Ruprechtiella filiformis*:

Ruprechtiella filiformis nom. nov.

=*Haplosiphon filiformis* Rupr. p. p. Tange. Och. Meeres, p. 369.
Character generis

Loc. In Oceano Pacifico septentrionali, ad oras Kamciatcae.

Обращает на себя внимание неопределенность в указании мест сбора *R. filiformis* — Камчатка. Видимо, типовым образцом вида признан образец № 6 с мыса Асача. Образец с мыса Нихта (Охотское море) приводится в окончательном варианте оформления нового вида *Ruprechtiella filiformis* (Rupr.) Yendo (Yendo, 1913 : 121).

Следующим абзацем на стр. 118 начинается обсуждение сбора в конверте № 7 и приводится надпись рукой Рупрехта на листе с образцом: «Spec. juvenile *Haplosiphon*? in Mytillo affixa. Sine loco spec. Mare Ochotzk. Exped. Middendorff 1844». Yendo отмечает, что «стелющаяся часть слоевища (root) из этого сбора совершенно

* Здесь и ниже оформление новых таксонов, лексика, пунктуация, сокращения даны, как у авторов.

иная, чем у *Ruprechtiella*, и напоминает *Chordaria abietina*». (The specimen consists of small fronds apparently resembling to a young form of *Ruprechtiella filiformis* ... The root, however, is quite different from *Ruprechtiella* but shows similar characters with that of Japanese forms of *Chordaria abietina* (Fig. 1)). В подтверждении этого автор на рис. 1 дает изображение образца из сбора № 7. Далее Yendo обсуждает строение стелющейся базальной части *Chordaria abietina*, обитающей у берегов Японии, и дает изображение этого вида на рис. 2, взятом из его работы 1911 г. (Yendo, 1911). Автор пишет, что стелющаяся часть образцов из сбора № 7 (Охотское море) менее развита, чем у образцов из Японии, однако не сомневается, что растения близкородственны.

Изучив типовой образец *Analipus fusiformis* Kjellman с о-ва Беринга (Командорские острова), хранящийся в Уппсале, Yendo приходит к выводу о точном соответствии внешних признаков этого вида образцу № 7 из Охотского моря и о сходстве стелющейся части *Analipus fusiformis* и *Chordaria abietina*. «I am strongly tempted to believe... — Я склонен полагать, пишет он, что рупрехтовские образцы — гаметангиевая форма, а *Analipus fusiformis* — бесполая форма одного и того же вида и что *Analipus* не имеет специального признака для отделения его от *Chordaria*». В итоге Yendo для вида из конверта № 7 на стр. 121 делает номенклатурную комбинацию:

Chordaria filiformis (Rupr.) Yendo L.

=*Haplosiphon filiformis* p. p. («Mere Ochotsk» specimen) l. c. p. 369

=*Analipus fusiformis* Kjellm. Beringhafvets algflora p. 48. Pl. VII, fig. 6—12

Последующие ссылки на работу Yendo 1913 г. свидетельствуют об искаженном толковании ее текста.

K. Okamura (1936) среди представителей сем. *Chordariaceae* указывает род *Ruprechtiella* Yendo, 1913 с единственным видом *R. filiformis* (Rupr.) Yendo (Okamura, 1936 : 201) и иллюстрирует этот вид рис. № 1 из работы Yendo (1913), которым сам автор, о чем мы писали выше, иллюстрирует вид, чье основание (root) «however quite different from *Ruprechtiella*, but shows similar characters with that of Japanese forms of *Chordaria abietina*» (Yendo, 1913 : 118).

Следующими работами, где освещается проблема *Haplosiphon filiformis*, были три посмертные публикации Е. С. Зиновой (Зинова, 1953, 1954а, б).

В работе Зиновой 1953 г. по Японскому морю *Ruprechtiella filiformis* Yendo приведена как синоним *Analipus fusiformis* (Kjellm.) Sinova, emend. с ссылкой на работу Yendo 1913 г., где был описан род *Ruprechtiella*. При этом указаны рис. 1 и 2. В примечании к описанию *Analipus fusiformis* Зинова пишет: «Этот *Analipus fusiformis* с ветвистым вегетативным слоевищем был описан Йендо под именем *Ruprechtiella filiformis* (Rupr.) Yendo; при описании даны два рисунка этого вида. Рисунки показывают, что Йендо имел дело с *Analipus fusiformis* Kjellm.» (Зинова, 1953 : 99). Как мы писали выше, рис. 1 иллюстрирует совершенно другой вид, описанный Yendo в этой работе как *Chordaria fuliformis*, а рис. 2 иллюстрирует *C. abietina*.

В работе 1954 г. к виду *Analipus fusiformis* дается та же синонимика и в примечании повторяется то же самое утверждение (Зинова, 1954а : 278). Указываются следующие места сбора *A. fusiformis*: о-в Ехе; Лебяжья губа; мыс Дюкчангра; мыс Нихта; бухта Нихта; Охотское море (Мидд.).

На основании утверждения, что *Ruprechtiella fuliformis* есть синоним *Analipus fusiformis*, G. F. Papenfuss (1967) в соответствии с правилами номенклатуры делает

комбинацию *Analipus filiformis* (Ruprecht) Papenfuss и дает как базионим *Haplosiphon filiformis* Ruprecht, а в синонимах приводит *Ruprechtiella filiformis* (Ruprecht) Yendo, 1913 : 118; *Analipus fusiformis* Kjellman, 1889 : 49, tab. 7, fig. 6—12; *Chordaria filiformis* Yendo, 1913 : 121 (for the name) and pp 118 and 119 (for the description).

Так же понимает вид *Haplosiphon filiformis* M. J. Wynne (1973).

Таким образом, вслед за Зиновой Papenfuss под одним видовым названием объединяет 2 разных вида, которые Yendo различает совершенно обоснованно.

Имея все образцы, так подробно описанные Yendo (1913), мы изучили их и пришли к выводу, что образец из бухты Лебяжьей (№ 1) принадлежит виду *Coilodesme cystoseirae* S. et G., а образцы из Охотского моря с мыса Джукджандран (№ 2) и с Камчатки с мыса Пиратков (инвентарный № 279, он же № 3 по Yendo) и из бухты Чиркан (№ 284, он же № 4 по Yendo) являются видом *Scytosiphon lomentaria*, как об этом писал Yendo. Так же определил образец № 281 из бухты Чиркин Рупрехт.

Что касается образцов с мыса Асача (№ 283, № 6), Камчатка, то, по нашим данным, это тоже *Scytosiphon lomentaria*. Образцы старые, почти не размокают, поэтому одноклеточные парафизы (аскоциты) сильно деформированы. Впечатление многоклеточной нити создается за счет фрагментации хлоропласта и деформации самой клетки вследствие высушивания. Среди них развиваются пятнами многогнездные разветвленные и неразветвленные однорядные линейные гаметангии. Камеры в гаметангиях 5 × 4—5 мкм. Парафизы 30—45 мкм дл., 10—12.5 мкм шир. Волоски есть, одиночные и пучками.

Эти образцы отчасти напоминают *Haplosiphon filiformis* тем, что им характерно необычно обильное развитие парафиз.

Развитие парафиз у *Scytosiphon lomentaria* имеет сезонную и географическую изменчивость. По нашим данным, в заливе Петра Великого (Японское море) многогнездные гаметангии у зимне-весеннего поколения *S. lomentaria* появляются в марте при температуре ниже 0 °С на ювенильных растениях, лишенных парафиз. Парафизы развиваются несколько позднее, и в дальнейшем их формирование опережает формирование гаметангиев. Период размножения растянут и практически совпадает с периодом вегетации (Перестенко, 1980 : 154). В материале, собранном летом в Японском и Охотском морях, парафизы включены в большем или меньшем количестве в сплошной покров гаметангиев. Напротив, в камчатском материале *S. lomentaria*, включая сборы Ридера в 1831 г. в бухте Чиркин, парафизы обильно покрывают поверхность слоевища, а гаметангии среди них рассеяны микроскопическими включениями. Последние растут плотно расположенными вертикальными рядами, неразветвленными и разветвленными, однако ветвление не нарушает их параллельного расположения. В нашем материале из Охотского моря и Камчатки ветвление наблюдалось от базальной, 3, 5, 6-й и предпоследней камеры. Кутикула, покрывающая слой парафиз и гаметангиев, есть или отсутствует.

Образцы из Охотского моря, собранные Миддендорфом с раковины мидии (№ 7) и с о-ва Ехе, являются видом *Analipus*.

Так как типовым образцом вида *Haplosiphon filiformis*, согласно тексту Рупрехта (Ruprecht, 1850 : (369) 177) и исследованиям Yendo, следует считать образец из Охотского моря с мыса Нихта (№ 5), который не принадлежит ни к виду рода *Analipus*, ни к виду рода *Scytosiphon*, а род *Haplosiphon* Trevisan, 1849 является синонимом рода *Scytosiphon* C. Agardh, 1811 (Silva, 1952), правильным названием этого вида, согласно приоритету, следует считать *Ruprechtiella filiformis* (Ruprecht) Yendo. А виду, известному в современной литературе как *Analipus filiformis* (Ruprecht) Papenfuss, следует вернуть его первоначальное название *Analipus fusiformis* Kjellman.

В конверте с типовым образцом *Haplosiphon filiformis* лежат 8 листов с дернинами этого вида, определенного Зиновой как *Myelophycus caespitosum* Kjellm. В конверте с определением Зиновой вложен еще конверт с надписью «Cap Nichta» и припиской рукой Рупрехта «cum fructis (ascis sporiferis inter paraphyses)». В конверте этикетка. На ней написано: «№ 33 Cap Nichta 29 Juli» и рукой Рупрехта: «*Haplosiphon* cum ascis sporiferis inter paranemata». В конверт вложена Notae criticae, написанная рукой Yendo:

Ruprechtiella filiformis Yendo mscr.

=*Myelophycus intestinalis* Saunders

=*Haplosiphon filiformis* Rupr. p. p.

Det. K. Yendo 1912

Изучение этих образцов показало, что все они принадлежат к одному и тому же виду и имеют следующее строение.

Слоевище неразветвленное, 10 см дл., 1—1.2 мм шир., прикрепляется подошвой из ризоидов. С поверхности коровые клетки четырехугольные с закругленными углами, продольно вытянутые, 5—7.5 мкм шир., 7.5—15 мкм дл., располагаются рядами. На продольном срезе подповерхностные клетки 5—7.5 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 1.7—3.5. Сердцевина из длинных цилиндрических клеток 15—32.5 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 3—6. Ассимиляционные нити однорядные, 10—17.5 мкм шир., 55—100 мкм дл., расширяются к верхушке и состоят из 5—10 клеток. Некоторые клетки продольно разделены на две клетки. Терминальные клетки не отличаются от нижележащих клеток или шире и длиннее их вследствие расширения нитей к верхушке. Одногнездные спорангии грушевидные, 20—30 мкм шир., 30—40 мкм дл. Камеры многогнездных зооидангиев образуют разветвленные и неразветвленные ряды, плотно сомкнутые под общей оболочкой в пакеты. Пакеты образуют неопределенной формы скопления среди парафиз и одногнездных спорангиев. Настоящие волоски имеются.

Наши данные по строению образцов, собранных на мысе Нихта, в деталях, но существенно не совпадают с данными Yendo. Yendo пишет, что терминальная клетка ассимиляционной нити имеет овальную форму и крупнее остальных (decidedly bigger than the rest). Автор пишет: «Здесь и там мы находим небольшие (small) пучки волосков, обычные для многих бурых водорослей. В многогнездные спорангии превращаются одна или две терминальные клетки ассимиляторов путем последовательного деления». Нельзя не согласиться с Yendo в том, что в образцах с мыса Нихта терминальная клетка ассимиляционных нитей крупнее нижележащих — шире и порой длиннее, однако ширина их определяется постепенным расширением нити к верхушке. Если нить не расширяется или почти не расширяется, терминальная клетка не выделяется размерами среди близрасположенных, а если клетка короткая, она становится меньше остальных. Наши данные о строении многогнездных зооидангиев также отличаются от данных Yendo. Более того, изучение материала, собранного по ареалу, обнаруживает вариации в их строении. Помимо плотно сомкнутых в пакеты разветвленных и неразветвленных рядов камер, похожих на те, что изображены в работах M. J. Wynne (1969) и Edelstein et al. (1970), встречаются разветвленные ряды камер в виде пучков.

По своему строению *Myelophycus intestinalis* Saunders, описанный в 1901 г., был совершенно обоснованно выделен M. Wynne в самостоятельный род *Melanosiphon* (Wynne, 1969). А так как этот вид идентичен типовому образцу *Ruprechtiella filiformis*, род *Melanosiphon* становится синонимом рода *Ruprechtiella*. В синонимах вида *R. filiformis* должен быть указан и *Melanosiphon intestinalis* (Saunders) Wynne.

Ниже дается описание рода и вида *Ruprechtiella filiformis*, основанное на изучении образцов вида, собранных в Японском, Охотском и Беринговом морях.

Род *Ruprechtiella* Yendo, 1913

Melanosiphon Wynne, 1969 : 45.

Слоевище неразветвленное, цилиндрическое или слегка сдавленное, с возрастом становится полым, прикрепляется подошвой из ризоидов. Рост паренхимный, апикальной клеткой в ювенильном состоянии, с возрастом становится диффузным. Кора из 2—4 слоев небольших клеток, сердцевина состоит из крупных удлиненных клеток. От поверхностных клеток развиваются многоклеточные ассимиляционные нити с одиночными продольными делениями в клетках. В основании парафиз развиваются одногнездные овальные и многогнездные зооидангии. Камеры многогнездных зооидангиев образуют разветвленные и неразветвленные ряды, плотно сомкнутые под общей оболочкой в пакеты или свободно разветвленные ряды в виде пучков. Пакеты и пучки образуют неправильной формы скопления среди парафиз и одногнездных зооидангиев. Настоящие волоски есть или отсутствуют.

Type species: *Ruprechtiella filiformis* (Ruprecht) Yendo.

Ruprechtiella filiformis (Ruprecht) Yendo

Yendo, 1913 : 121. — *Haplosiphon filiformis* Ruprecht, 1850 : (369) 177. — *Myelophycus intestinalis* Saunders 1901 : 420, p. xlvii; Зинова, 1929 : 15; 1954a: 275; 1954б: 325, pr. p. — *Melanosiphon intestinalis* (Saund.) Wynne, 1969 : 45, fig. 11, 12, tab. 24. — *Myelophycus caespitosus* auct. non Kjellman: Зинова, 1954a: 275, pr. p.; 1954б: 326. — *Analipus fusiformis* auct. non Kjellman: Зинова, 1954a: 278, pr. p.

Lectotype: Okhotsk Sea, Tugursky Bay, Cape Nichta 1844, July 29, Middendorff.

Слоевище неразветвленное, 2.5—14 см дл., 1—4 мм шир., прикрепляется небольшой подошвой из ризоидов. С поверхности коровые клетки четырехугольные, располагаются продольными рядами. На продольном срезе поверхностные клетки цилиндрические, 10—20 мкм шир., 20—48 мкм дл. Подповерхностные клетки 12.5—20 мкм шир., 25—52 мкм дл. Клетки сердцевины 12.5—36 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 2.5—7. Концы клеток сердцевины скошенные закругленные или прямые вертикальные. Ассимиляционные нити однорядные, неразветвленные и разветвленные от базальной клетки, 65—160 мкм дл., до 17—25 мкм шир. в верхней части, из 5—13 клеток, укорачивающихся и равномерно расширяющихся к верхушке. Нижние 2 клетки ассимиляционных нитей обычно удлиненные с отношением ширины к длине 1 : 0.5—1.8. Терминальные клетки от короткоцилиндрических с округлой верхушкой до конических, 15—25 мкм шир., 15—20 мкм выс. с отношением ширины к длине 1 : 0.5—0.8, размерами не отличаются от ниже расположенных клеток или крупнее их вследствие постепенного расширения нитей. Настоящие волоски одиночные или отсутствуют. Одногнездные зооидангии 17.5—40 мкм шир., 25—80 мкм дл., сидячие или на одно-, двухклеточной ножке, развиваются на базальной клетке ассимиляционных нитей и на по-

верхностных клетках корового слоя группами. Многогнездные зооидангии однорядные, неразветвленные, 3.7—5 мкм шир. и обильно разветвленные пучком или в виде пакета, развиваются от 1—2 нижних клеток ассимиляционных нитей. Пучки 37.5—55 мкм дл. С одногнездными зооидангиями на одном и том же слоевище.

Растет в нижнем этаже среднего горизонта литорали на рифах, скалистом грунте и в лужах, в нижнем горизонте литорали и в сублиторали на глубине 1—2 м на скалистом, заиленном песчано-каменистом, каменистом и валунном грунтах в открытых, полузащищенных и защищенных местообитаниях.

Атлантический океан: Сев. Америка, п-ов Новая Шотландия, залив Фанди; Тихий океан: материковое побережье Японского, Охотского, Берингова морей, о-ва Хоккайдо, Сахалин, Шантарские, Курильские, Алеутские, п-ов Камчатка; материковое побережье Сев. Америки от Аляски до центральной Калифорнии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Зинова Е. С. Водоросли Японского моря (бурые) // Изв. Тихоокеан. науч.-промысл. станции. 1929. Т. 3. Вып. 4. 62 с.

Зинова Е. С. К флоре водорослей Японского моря // Бот. матер. Отд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР. 1953. Т. 9. С. 95—108.

Зинова Е. С. Водоросли Охотского моря // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. II. 1954а. Вып. 9. С. 259—310.

Зинова Е. С. Водоросли Татарского пролива // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. II. 1954б. Вып. 9. С. 311—364.

Перестенко Л. П. Водоросли залива Петра Великого. Л., 1980. 232 с.

Collins F. S., Holden I., Setchell W. A. Phycotheca Boreali-Americana. Algae of North America. 1901. Fasc. 18. N 851—900.

Edelstein T., Wynne M. J., McLachlan J. Melanosiphon intestinalis (Saund.) Wynne, a new record for the Atlantic // Phycologia. 1970. Vol. 9. N 1. P. 5—9.

Kjellman F. R. Om Beringhafvets Algflora // Kgl. Sv. Vet.-Akad. handl. 1889. Bd 23. N 8. S. 1—58.

Okamura K. Nippon Kaiso-Si (Marine algal flora of Japan). Tokyo, 1936. 964 p.

Papenfuss G. F. Taxonomic and nomenclatural notes on three species of brown algae // Le Botaniste. Sér. L. Fasc. I—II. 1967. P. 319—330.

Ruprecht F. J. Algae Ochotenses. St. Petersburg, 1850. 243 S.

Saunders A. Papers from Hariman Alaska Expedition. 25. *Algae* // Proceed. Washington Acad. Sci. 1901. Vol. 3. P. 391—486.

Silva P. C. A review of nomenclatural conservation in the algae from the point of view of the type method // Univ. Calif. Publ. Bot. 1952. Vol. 25. N 4. P. 241—324.

Wynne M. J. Life history and systematic studies of some Pacific North American *Phaeophyceae* (brown algae) // Univ. Calif. Publ. Bot. 1969. Vol. 50. 88 p.

Wynne M. J. A key to unbranched, cylindrical brown algae // Contr. Marine Sci. 1973. Vol. 17. P. 133—152.

Yendo K. Textbook of marine botany (in Japanese). 1911.

Yendo K. On *Haplosiphon filiformis* Rupr. // Trav. Mus. Botan. Acad. Imp. Sci., St.-Petersbourg. 1913. Livr. 10. P. 114—121.

SUMMARY

Re-examination of Ruprecht's material of *Haplosiphon filiformis* Ruprecht, 1850 has revealed that the genus *Ruprechtiella* established by Yendo, 1913 and the genus *Analipus* Kjellman, 1889 are not congeneric. The correct name of Ruprecht's species is *Ruprechtiella filiformis* (Ruprecht) Yendo with a synonym *Melanosiphon intestinalis* (Saunders) Wynne. Type species of the genus *Analipus* is *Analipus fusiformis* Kjellman.

УДК 582.842.2 Бот. журн., 2007 г., т. 92, № 3

© В. В. Никитин

НОВЫЕ ТАКСОНЫ В РОДЕ *VIOLA* (*VIOLACEAE*)

V. V. NIKITIN. NEW TAXA IN THE GENUS *VIOLA* (*VIOLACEAE*)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
E-mail: vvn62@mail.ru
Поступила 16.05.2005
Окончательный вариант получен 05.05.2006

В статье приводятся описания 1 нового вида и 9 новых гибридов рода *Viola* флоры России, Монголии и Восточной Азии. Описания сопровождаются рисунками новых таксонов. Для 3 таксонов даются карты с указанием места сбора типового образца.
Ключевые слова: новые виды и гибриды, род *Viola* L.

Viola rudolfii Vl. Nikit. sp. nov. — *Viola collina* Bess. subsp. *transbaicalensis* R. Kamelin, in shed.

Plantae perennes acaulis dense pilosis 10—20 cm alt. foliis integris orbiculari-cordatis, apice attenuates atro-viridibus, stipulis anguste lanceolatis margine longe fimbriatis, capsules globosis, pilosis terrae jacentibus, semenibus magnis dilute cremicoloribus grosse arillatis (fig. 1).

Typus: Respublica Popularis Mongolia, ditio Selengenensis, Chuder somon, systema fluv. Chuder, in vicinity fodinae prope fontium duorum confluviorum fluv. Chuder,

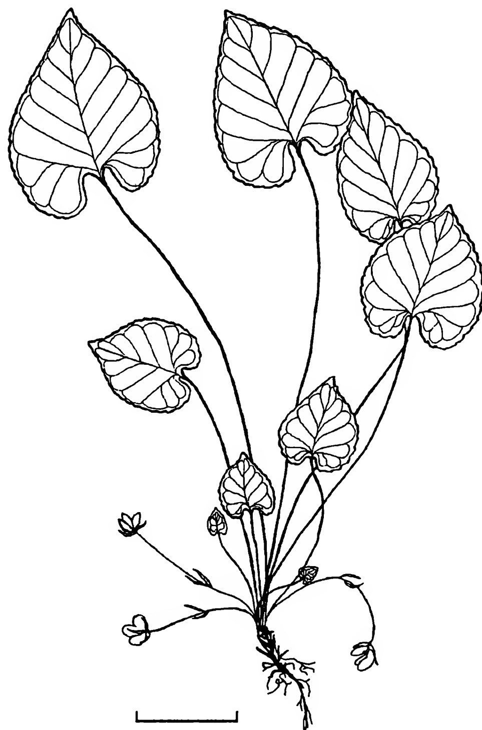


Рис. 1. *Viola rudolfii* Vl. Nikit.
Масштабная линейка — 3 см.

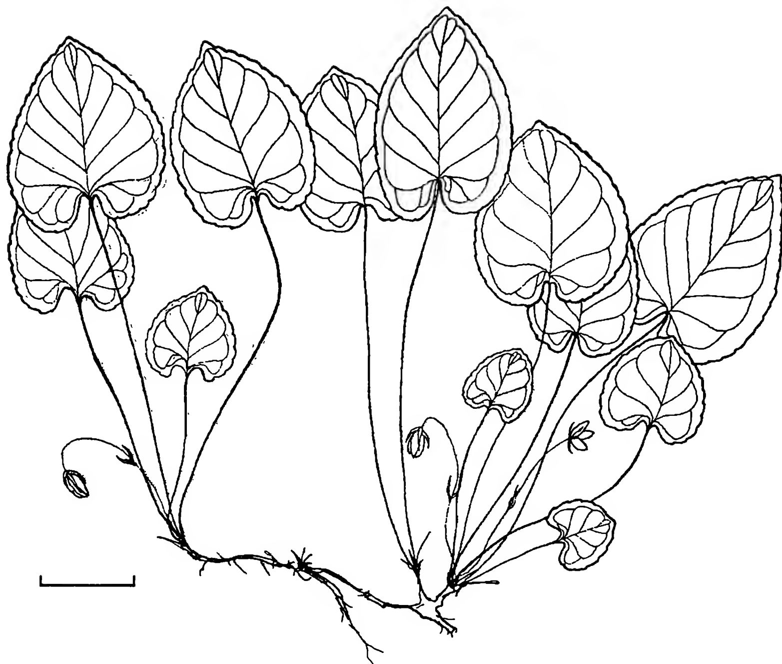


Рис. 2. *Viola collina* Bess.
Масштабная линейка — 3 см.

declives sicca austro-orientalem expositis silva betula valde collucata tecto, 22 VIII 2002, N 325, R. Kamelin, Sh. Dariimaa (LE !).

A f f i n i t a s. Species nostra *V. collinae* Bess. proles orientalis asiaticus est. *V. collina* (fig. 2) laminis foliorum atroviribus (nec flavivirentibus), apice attenuatis (nec acutis) et longitudionis petrolarum majoribus relative laminis dimensionibus species nostra diversa est.

Species in honorem viri docti cognoti, investigatoris florae Asiae sollertissimi Rudolfii Kamelinii, specimen pro typo accipiens collegit et haec taxa ad discriptione delineate nominatur.

Многолетние, густо опушенные бесстебельные растения 10—20 см выс., с цельными, округло-сердцевидными, на верхушке оттянуто заостренными темно-зелеными листовыми пластинками. Прилистники узколанцетные, по краю длинно бахромчатые. Коробочки шарообразные, лежащие на земле, опушенные. Семена крупные, светло-кремовые, с крупным придатком — ариллусом (рис. 1).

Т и п: Монгольская Народная Республика, Селенгинский аймак, Худэр сомон, бассейн р. Худэр, окрестности прииска близ слияния двух истоков р. Худэр, сухие склоны юго-восточной экспозиции с березняком, но сильно разреженным, 22 VIII 2002, № 325, Р. Камелин, Ш. Дариймаа. (LE!).

П а р а т и п ы (p a r a t y p i) (LE !): Монгольская Народная Республика, Восточный аймак, Халх-Гол сомон, Нумэргин-Гол, Хавирла-Ула, под пологом березового леса (колок), 24 VI 1975, № 309, О. В. Журба; там же, западные отроги Б. Хингана, гора Зара-ула, 46°50′ с. ш., 119°50′ в. д., 1200—1350 м над ур. м., 4 VII 1987, № 1092, И. А. Губанов, А. Л. Буданцев, Э. Ганболд, Ш. Дариймаа; там же, гора Зара-ула, 46°50′ с. ш., 119°50′ в. д., 1200—1350 м над ур. м., 4 VII 1987, № 1134, они же. Rep. of Korea, Kueunggi prov, Pocheon gun, nearest Ildong town, Mt. Gwangduk

(940 m), 24 VIII 2002, P. G. Gorovoy, R. V. Dodukin, K. G. Tkachenko. Россия, Приморский край, окр. г. Владивосток, Соловей ключ, 6 VII 1983, Т. А. Безделева; там же, г. Владивосток, Седанкинское водохранилище, вдоль тропы в широколиственном лесу, 1 VI 2003, А. Б. Безделев, Т. А. Безделева.

Родство. Описываемый вид является восточноазиатской расой *V. collina* Bess. От европейско-западносибирской *V. collina* (рис. 2) наш вид отличается темно- (а не желтовато-зелеными) листовыми пластинками, оттянуто заостренными (а не острыми) на верхушке, а также большей относительной длиной черешков по сравнению с размерами листовых пластинок.

Название вида дано в честь выдающегося ученого, исследователя флоры Азии Рудольфа Владимировича Камелина, собравшего образец, принятый за типовой, и наметившего описываемый таксон к описанию.

Viola × schauloi Vl. Nikit. nothosp. nov. — *V. komarovii* W. Becker × *V. rupestris* F. W. Schmidt var. *arenaria*: W. Becker, 1916, Beih. Bot. Centralbl. 34, 2 : 242. — *V. sacchalinensis* H. Boisseu × *V. rupestris* F. W. Schmidt: Юз., 1949, во Фл. СССР 15 : 387, 389.

Plantae perennes 5—10(15) cm alt. rosulis foliis radicalibus et caulibus epigaeis foliosis et rhizomatibus adscendentibus ad 5 mm crassis sterilibus, vel plus minusve fertilibus, partibus omnibus aliquibusve pilos parvulos pulvisculos breviter pubescentibus, stipulis calinis viridibus, ovato-lanceolatis, margine anguste fimbriatis, stipulis radicalibus fuscis, anguste triangulari-lanceolatis, margine longe anguste fimbriatis (fig. 3).

Typus: Respublica Tuva, Todzha district, reservatum «Azas», castellum Ilgi-Czul, 52°21′ lt. bor., 96°32′ lg. or., partum riparium, 14 VIII 1995, N 158, D. Schaulo, I. Schaulo (fig. 15, *1*): (NS !).

Affinitas. Nothospecies nostra ad species parientales — *V. sacchalinensis* H. Boisseu et *V. rupestris* F. W. Schmidt proxima est. Ab illa pubescentibus parvulis pulvisculis partibus aliquibus (flexus pedicellorum respice), ab hic stipulis margine longe anguste

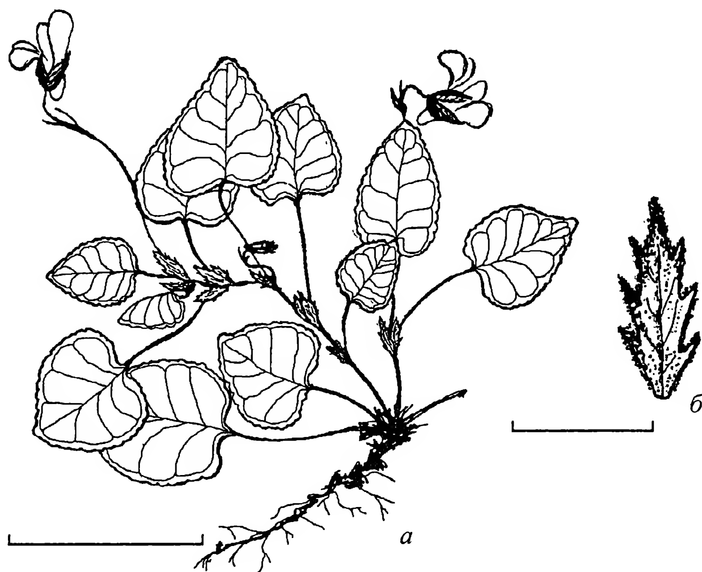


Рис. 3. *Viola × schauloi* Vl. Nikit. (*а*) и отдельно опушенный прилистник (*б*).
Масштабные линейки, см: *а* — 3, *б* — 1.

fimbriatis nec grosse dentatis differt. Ab speciebus ambis sterilitatibus partialibus fertilitatibusve diversa est. Nothospecies in honorem Dmitrii Schauloi, florae Reipublici Tuva investigatoris et specimen scripto collegit nominatur.

Растения многолетние, 5—10(15) см выс., с розеткой прикорневых листьев и надземными облиственными побегами и с восходящим корневищем до 5 мм толщ., стерильные или более-менее фертильные. Все или некоторые надземные части растения коротко порошисто опушены мелкими волосками. Прилистники стеблевых листьев зеленые, яйцевидно-ланцетные, по краю узко бахромчатые; прилистники розеточных листьев бурые, узко треугольно-ланцетные, по краю длинно узко бахромчатые (рис. 3).

Тип: Республика Тува, Тоджинский р-н, заповедник «Азас», кордон Илги-Чул, 52°21′ с. ш., 96°32′ в. д., луг по правому берегу, 14 VIII 1995, № 158, Д. Шауло, И. Шауло (рис. 15, *1*): (NS!).

Паратипы (paratypi) (LE!): It. Kamtyschat. 1849, Lena, Stubendorf; о-в Сахалин, щебенчатый склон между Дербенским и Воскресенским, 28 VII 1924, В. Коржевин; там же, Смирянховский р-н, в пойме р. Лонгери близ с. Пограничное, 13 VII 1966, Е. М. Егорова, А. М. Черняева; Южный Сахалин, окр. Южносахалинска (Тойохары), дер. Конума, полянка среди ивняков в пойме р. Сусуя-гава, 27 V 1948, М. Г. Попов; Сахалинская обл., Невельский р-н, пос. Кузнецово, Южно-Сахалинский заповедник, морская терраса, обрыв, 20 V 1950, С. Кравченко; там же, у скалы, 15 VI 1950, он же; Exped. Soc. Imp. geograph. Ross. legit G. Radde, Dahuria, inter fl. Argun et Gasimur, Juni 1856 + [вторая этикетка на том же гербарном листе]: Sibir. orient., № 4, Stubendorf. Приморская область, окр. с. Троицкого на Амуре, песчаное побережье, 3 IX 1909, № 882, Б. А. Федченко; Г. Г. фон-Эттинген, Экспедиция в Приморскую область 1909 г., Амур ниже Хабаровска, пески, 1909, № 186, H. von Oettingen. Гербарий Забайкальской флоры, Нерч., в кустарниках по подошвам каменистых гор, Май [18]90, № 714, Стуков; Т. И. Юринский: Растения Иркутской губернии, на опушке леса у Канской дороги, 9 V 1907; Иркутская губ., Балаганский уезд, окр. дер. Байганской, в невысоком соснячке в долине р. Ангары, 12 V 1910, № 1264, Н. Мальцев; Енисейская губ., Канский уезд, ст. Юрты, в молодом смешанном лесу на поляне, 10 V 1911, № 20, В. Верховская, М. Мишин; там же, окр. дер. Глинны, березняк, 7/20 VIII 1914, № 250, Ив. Борисов; Байкал, Лиственничное, 20 V 1960, М. Г. Попов; Prov. Jenisseae, prope Minussinsk, сосновый бор около Минусинска, май 1895, № 186, Н. Мартьянов. + [вторая этикетка на том же гербарном листе]: Plantae Minusiensis exsiccatae, на песчаных местах около Минусинска, май и июнь, № 168, N. Martianow. Тувинская АССР, Зап. Саян, Уюкский хр., окр. ст. Тайга, среди кустарников у тракта, 24 V 1976, № 2224, М. Ломоносова; там же, Тоджинский р-н, заповедник «Азас», северный берег оз. Кадыш, 52°37′ с. ш., 97°07′ в. д., 1200 м над ур. м., лиственнично-еловый лес на горном склоне, 28 VII 2004, В. В. Никитин, Д. Н. Шауло (с изопаратипом); там же, Тоджинский р-н, заповедник «Азас», окр. оз. Борзу-Холь, 52°38′ с. ш., 96°46′ в. д., 1090 м над ур. м., лиственнично-сосново-кедровый лес, 15 VII 2004, они же (с изопаратипом); Западная Монголия, Монгольский Алтай, бассейн р. Сангинин-гол (верховья Черного Иртыша) близ границы с КНР в 25 км на ЮВ от заставы Даян-Нур Баян-Улэгэйского аймака, 1800—2100 м над ур. м., 16—17 VII 1988, № 1580, Р. В. Камелин, А. Л. Буданцев, Э. Ганболд, И. А. Губанов, Ш. Дариймаа; там же, 16—17 VII 1988, № 1658, они же.

Родство. Наиболее близок к своим родительским видам — *V. sacchalinensis* H. Boisseu и *V. rupestris* F. W. Schmidt. От первого отличается наличием мелкого порошистого опушения хотя бы некоторых частей растения (особенно вниматель-

но см. изгиб цветоножки), от второго — длинно бахромчатыми, а не крупнозубчатыми по краю прилистниками. От обоих видов может отличаться стерильностью или низкой фертильностью.

Нотовид назван в честь Д. Н. Шауло, исследователя флоры Республики Тува, собравшего образец, принятый за тип этого нотовида.

Примечание. Первоначально мы хотели описать этот нотовид по одному гербарному образцу из Тувы. Однако тщательное изучение гербарных материалов из Сибири, Монголии и российского Дальнего Востока, хранящихся в Гербарии Ботанического института им В. Л. Комарова, показало его гораздо более широкое распространение. Более того, можно сказать, что подавляющее большинство сибирских популяций *V. rupestris* F. W. Schmidt var. *rupestris* в той или иной степени интрогрессировано генами *V. sacchalinensis* H. Boisseu. Среди сибирского материала (из Центральной и Восточной Сибири) очень редко попадаются образцы *V. rupestris* с крупно и неглубоко зубчатыми по краю прилистниками, характерными для европейских и западносибирских популяций этого вида, находящихся за пределами ареала *V. sacchalinensis.* Обычно же эти образцы, даже определяемые нами как *V. rupestris,* имеют более или менее длинно бахромчатые по краю прилистники, т. е. несут в себе признаки, характерные для *V. sacchalinensis.* Данный факт дает нам основание утверждать наличие интрогрессии генов *V. sacchalinensis* в геном *V. rupestris.*

На российском Дальнем Востоке, где *V. rupestris* сама по себе достаточно редка, ситуация несколько отлична. Здесь часть сборов *V. sacchalinensis* несет признаки *V. rupestris,* и, скорее всего, можно говорить об интрогрессии генов *V. rupestris* в геном некоторых популяций *V. sacchalinensis.*

Viola × ganeschinii Vl. Nikit. nothosp. nov.; id., 1996, во Фл. Вост. Евр. 9 : 205, sine typo. — *V. mauritii* Tepl. × *V. rupestris* F. W. Schmidt var. *rupestris*: W. Becker, 1916, Beih. Bot. Centralbl. 34, 2 : 243; Юз., 1949, во Фл. СССР, 15 : 380, 389, sine descr.

Plantae perennes, (5)10—15(25) cm alt. impris steriles, rosulis foliis radicalibus et caulibus epigaeis foliosis, *V. mauritii* hubitu maxime imitantibus, laminis foliorum tenuibus laete viridibus, stipulis haud magnis, margine indistincte dentatis intyegerrimisve, partibus omnibus aliquibusve pilos parvulos pulvisculos breviter pubescentibus hanc speciem echaracteristicam (fig. 4).

Typus: S. S. Ganeschin, Iter Angaro-Ilimica, Prov. et distr. Irkutsk, partum riparium Kaya riv., 29 VI 1909, N 1177-b, S. S. Ganeschin (LE!).

Affinitas. Plantae a *V. mauritii* et *V. rupestris* intermediate est. Ab illa pubescentibus parvulis pulvisculis partibus aliquibus (pedicellorum respice), ab hic teneriores laminae foliorum sine coloratione anthocyanea differt. Ab speciebus ambis partialibus fertilitatibus sterilitatibusve (capsulae et semina non formatur) diversa est.

Nothospecies in memoriam S. Ganeschinnii, viri docti cognoti florae Rossiae specimen scripto collegit nominatur.

Многолетние, обычно стерильные растения (5)10—15(25) см выс., с розеткой прикорневых листьев и надземными облиственными побегами, по внешнему облику более всего напоминающие *V. mauritii.* Листовые пластинки нежные, светло-зеленые, прилистники некрупные, продолговато-овальные, по краю неявственно зубчатые или цельнокрайные. На поверхности всех или некоторых надземных частей растения, однако, имеется мелкое, порошистое опушение, не характерное для этого вида (рис. 4).

Тип: С. С. Ганешин: Ангаро-Илимская экспедиция, Иркутская губ. и уезд, луг по берегам р. Каи, 29 VI 1909, № 1177-б, С. Ганешин (LE!).

Паратипы (paratypi) (LE!). С. С. Ганешин, Ангаро-Илимская экспедиция Иркутской губ. 1909 г. Иркутская губ. и уезда, в кустах на лугу по берегу р. Иркута, 29 V 1909, С. С. Ганешин; Якутская республика, Якутский округ, Верхоянский тракт (между г. Якутском и р. Алданом), р. Танда в 200 верстах от Якутска, березняк, 15 VIII 1925, № 1304, В. Дробов, А. Тарабукин; Тувинская АССР,

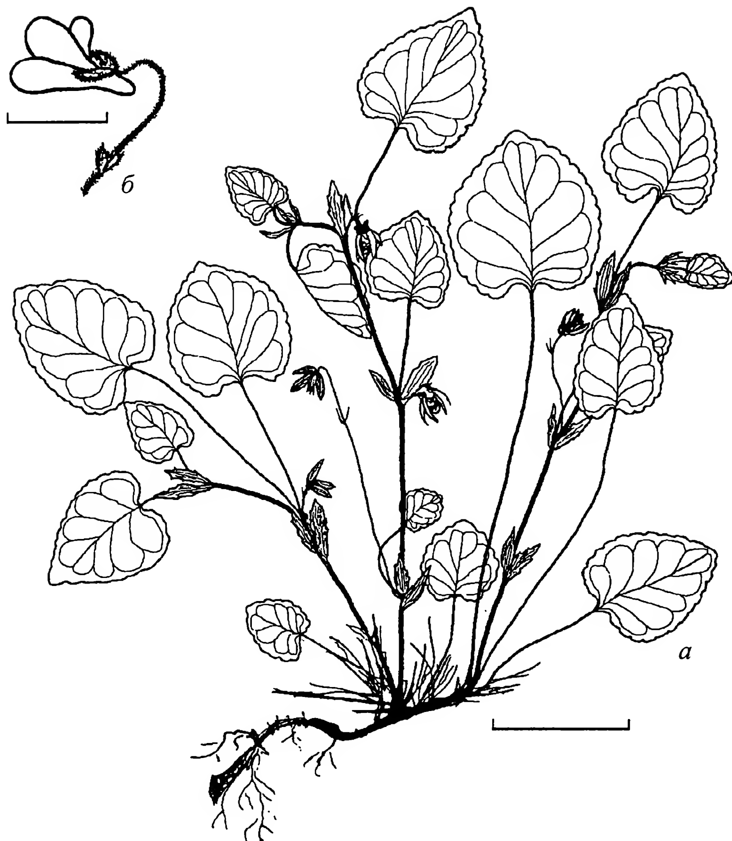


Рис. 4. *Viola* × *ganeschinii* Vl. Nikit. (*а*) и отдельно опушенная цветоножка (*б*).
Масштабные линейки, см: *а* — 3, *б* — 1.

Эрзинский р-н, окр. с. Нарын, высота 1500 м, лиственничный лес по северному склону, 6 VII 1972, № 361, И. Красноборов, Л. Косинец (с изопаратипом).

Родство. Занимает промежуточное положение между родительскими видами — *V. mauritii* и *V. rupestris*. От первого отличается наличием мелких волосков на различных частях растения. От первого отличается наличием мелких волосков на различных частях растения (особенно внимательно смотреть цветоножки), а от второго — более нежными листовыми пластинками без характерного для *V. rupestris* антоцианового оттенка. От обоих родителей отличается сниженной фертильностью или стерильностью (коробочки и семена как правило не образуются).

Название дано в память С. С. Ганешина, выдающегося исследователя флоры России, собравшего описываемый образец.

Примечание. Первоначально это название было обнародовано нами в обработке рода *Viola* во «Флоре Восточной Европы» (Никитин, 1996), путем ссылки на работу В. Беккера (W. Becker, 1916). Однако это обнародование не является действительным, так как при ссылке на данную работу не был процитирован типовой образец.

Viola × nataliae Vl. Nikit. nothosp. nov.

Plantae perennes, complete steriles 5—12 cm alt. caulibus opigaeis foliosis et interdum foliis radicalibus, laminis foliorum oblongo triangularibus glabris, stipuluis abortivis filiformibus margine longe tenuiter fimbriatae, floribus et fructis non formantibis (fig. 5).

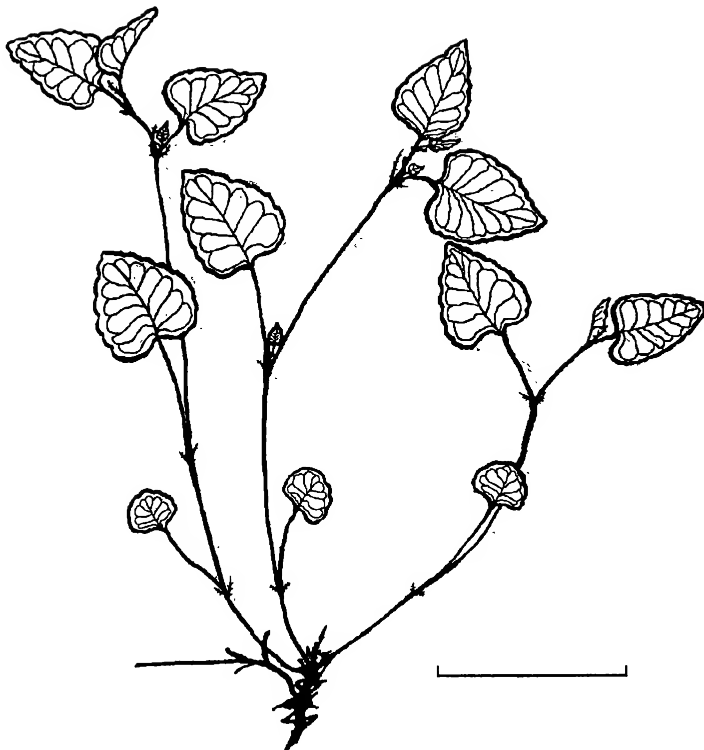


Рис. 5. *Viola* × *nataliae* Vl. Nikit.
Масштабная линейка — 3 см.

Typus: Regio Kalugensis, Peremyshlinski district, 0.5 km ad austro-orientem ad pag. Verchnee Alopovo, 54°12′ lt. bor., 35°59′ lg. or., reservatum «Ugra», partum inundatum ad pedes declivis radicatum ad ripam Zhizdra, 20 VI 2004, N. M. Reschetnikova, E. Korolkova, N. Tichomirova (LE!, isotypus MW!).

Affinitas. Nothospecies persterilis et rara e hybridizatione *V. persicifolia* Schreb. et *V. riviniana* Reichenb. enata. A *V. persicifolia* laminis foliorum latioribus, stipulis margine fimbriatis et foliis radicalibus solitariis differt. Ab *V. riviniana* caulibus et laminis foliorum mollioribus, laminis foliorum oblongo-triangularibus nes rotundato-cordatis diversa est. Ab speciebus parientalibus ambis stipulis abortivis et sterilitates differt.

Nothospecies in honorem Nataliae Reschetnikovae specimen scripto collegit nominatur.

Многолетние совершенно стерильные, голые, растения 5—12 см выс. с облиственным стеблем и одиночными, не всегда имеющимися прикорневыми листьями. Листовые пластинки продолговато-треугольные, голые. Прилистники абортивные, нитевидные, с длинными и тонкими реснитчатыми бахромками по их краю. Цветки и плоды не образуются (рис. 5).

Тип: Калужская обл., Перемышльский р-н, в 0.5 км к юго-востоку от с. Верхнее Алопово, 54°12′ с. ш., 35°59′ в. д., национальный парк «Угра», пойменный луг у основания склона коренного берега р. Жиздра, 20 VI 2004, Н. М. Решетникова, Е. О. Королькова, Н. С. Тихомирова (LE!, изотип в MW!).

Родство. Высокостерильный и редкий межподсекционный гибрид, происходящий от гибридизации *V. persicifolia* Schreb. и *V. riviniana* Reichenb. От *V. per-*

sicifolia отличается более широкими листовыми пластинками, бахромчатыми по краю прилистниками и наличием одиночных прикорневых листьев. От *V. riviniana* — более нежной фактурой стеблей и листовых пластинок, продолговато-треугольными, а не округло-сердцевидными листовыми пластинками. От обоих родителей отличается абортивными прилистниками и полной стерильностью.

Название дано в честь Н. М. Решетниковой, собравшей описываемые образцы.

Viola × bezdelevae Vl. Nikit. nothosp. nov.

Plantae perennes, 10—15 cm alt. ut videtur steriles, puberulae vel glabrae rosulis foliis radicalibus et caulibus epigaeis foliosis, laminis foliorum 2—3 cm in diam. rotundatis, orbiculari-reniformibus, orbiculari- vel oblongo-cordatis, basi cordatis, apice obtusis, acutis vix attenuatisve, exsiccatae fusco-maculatis, caulibus plus minusve aequaliter foliosis, floribus chasmogamis in axillis foliorum caulinarium mediorum et superiorum, stipuluis foliorum caulinarium flavi-viridibis anguste lanceolatis inegerrimis vel aliquanto fimbrillis tenuibus brevibus difficulter discernendis parte distalibus dispositis, stipuluis foliorum radicalium fuscis anguste lanceolatis fimbrillis tenuibus brevibus parte distalibus dispositis (fig. 6).

Typus: N. I. Prokhoroff Iter Zeiensis, Prov. Amur, tractus Czernyaevo-Zeiensis, Ulanga campus experimentalis, Betuletum, declivum siccum, 25 V 1914, N 110, N. Prokhoroff, O. Kuzeneva (LE!).

Affinitas. Laminae foliorum exsiccatae fusco-maculatae formis *V. mirabilis* L. maxime similes. Fimbrillae stipularum, caules plus minusve aequaliter foliosis, flores chasmogames in axillis foliorum caulinarium mediorum et superiorum et flores cha-



Рис. 6. *Viola × bezdelevae* Vl. Nikit.
Масштабная линейка — 3 см.

smogames radicals nullae e contrario nothospecies nostra *V. sacchalinensi* appropinquat.

Nothospecies in honorem Tamarae Bezdelevae investigatoris Violarum Orientis Extremi Rossicae nominator.

Многолетние, 10—15 см выс., образующие густые куртинки, по-видимому, стерильные слабоопушенные или голые растения с розеткой прикорневых листьев и прямостоячим облиственным побегом. Листовые пластинки 2—3 см в диам., округлые, округло-почковидные, округло или продолговато-сердцевидные, в основании сердцевидные, на верхушке тупые, острые или слегка оттянуто заостренные, при сушке покрывающиеся бурыми пятнами. Стебель более или менее равномерно облиственный. Хазмогамные цветки располагаются в пазухах средних и верхних стеблевых листьев. Прилистники стеблевых листьев желто-зеленые, узколанцетные, практически цельнокрайные либо с несколькими, плохо различимыми короткими и тонкими бахромками в дистальной части. Прилистники розеточных листьев бурые, узколанцетные, с короткими и тонкими бахромками в дистальной части (рис. 6).

Тип: Зейская экспедиция Н. И. Прохорова, Амурская обл., Черняево-Зейский тракт, опытное поле Уланга, березовый лес, сухой склон, 25 V 1914, № 110, Н. Прохоров, О. Кузенева (LE!).

Паратип (paratypus) Улангинское опытное поле, Амурская обл., бассейн р. Зеи, опытное поле Уланга, березовый лес, сухой склон, № 110, 25 V 1914, Н. Прохоров, О. Кузенова (LE).

Родство. Благодаря бурым пятнам, образующимся на листовой пластинке при сушке, наиболее походит на *V. mirabilis* L. С ней же сходна по форме листовых пластинок. Бахромки на прилистниках, равномерно облиственный стебель, хазмогамные цветки, располагающиеся в пазухах стеблевых листьев, и отсутствие таковых в пазухах розеточных листьев, напротив, сближает описываемый гибрид с *V. sacchalinensis* — вторым родительским видом.

Название дано в честь Т. А. Безделевой, внесшей большой вклад в изучение фиалок российского Дальнего Востока.

Viola × incissecta Vl. Nikit. nothosp. nov. — *V. pinnata* L. subsp. *sibirica* Ging. var. *lobata* W. Becker, 1915, в Б. Федч., Фл. Азиат. Росс. 8 : 83.

Plantae perennes steriles rosulatae 5—10 cm alt., laminis foliorum profunde exciso-lobatis ambitu triangularibus latetriangularibusve, laciniis margine grosse dentatis interdum segmentis secundaris haud magnis formantibus, laminis foliorum parte indissecta protracta ambitu ovale triangulare vel oblongo-lanceolata, floribus sat magnis 1.5—2 cm in diam, polline defective (Juzepczuk, 1949 : 433, fructibus non prodactis (fig. 7)).

Typus: Prov. Irkutsk, Jakutsk tractus, prope lacum Ordynskoe, steppa, 10 VI 1902, N 1124, I. Borodin (LE, cum isotypis 2!).[1]

Affinitas. Plantae a *V. incise* Turcz. et *V. dissecta* Ledeb. (fig. 8) intermediae est. Ab illa laminis foliorum magis dissectis ab secunda laminis foliorum minus dissectis differt. Ab speciebus ambis partialibus fertilitatibus sterilitatibusve diversa est (capsulae et semina non formatur). Ab *V. milanae* Vl. Nikit. (fig. 9) laminis foliorum minus dissectis et laminis foliorum partibus indessectis potractis nec rotundatis differt. A *V. × juzepczukii* (vide infra) petiolis exalatis, laminis foliorum magis delicates et laminis foliorum partibus indissectis minusculis diversa est.

[1] Shedae isotypiorum speciminium lici classici ordine et grado indicationis differt. Numerus dies et collector identici est. Ideo haec specimina pro isotypi tractat.



Рис. 7. *Viola* × *incissecta* Vl. Nikit.
Масштабная линейка — 3 см.

Многолетние стерильные, розеточные растения 5—10 см выс. Листовые пластинки глубоко вырезанно лопастные, в очертании треугольные или широкотреугольные; доли по краю крупно зубчатые, иногда образующие некрупные дольки второго порядка; нерассеченная часть листовой пластинки вытянутая, в очертании овальная, треугольная или продолговато-ланцетная. Цветки довольно крупные, 1.5 см в диам. Пыльца дефектная (Юзепчук, 1949 : 433). Плоды не образуются (рис. 7).

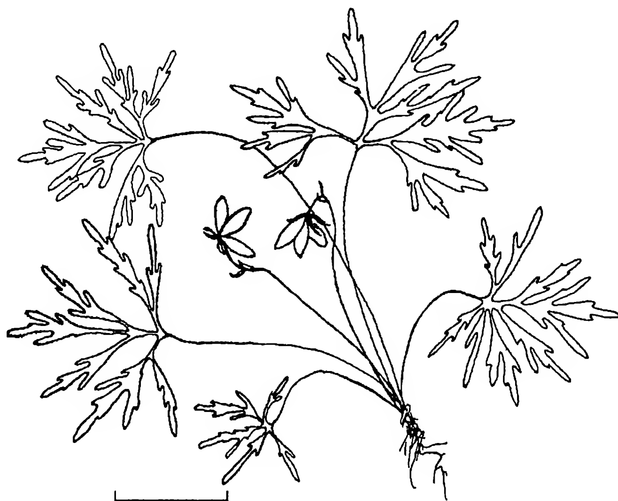


Рис. 8. *Viola dissecta* Ledeb.
Масштабная линейка — 3 см.



Рис. 9. *Viola milanae* Vl. Nikit.
Масштабная линейка — 3 см.

Тип: Иркутский округ, Якутский тракт, окр. оз. Ордынского, степь, 10 VI 1902, № 1124, И. Бородин (LE, с 2 изотипами!).[2]

Паратипы (paratypi) Ордынская инородная управа Иркутской губ. и уезда, 10 VI 1902, Н. Сорокин (с изопаратипом); Иркутская губ., Балаганский уезд, окр. дер. Усть-Ордынской, в степи, в небольшом логу, 24 V 1909, № 1263, Н. Мальцев (с 2 изопаратипами) — (LE!).

Родство. Занимает промежуточное положение между родительскими видами *V. incisa* Turcz. и *V. dissecta* Ledeb. (рис. 8). От первого отличается более, а от второго менее глубоко рассеченными листовыми пластинками. От обоих родителей отличается сниженной фертильностью или стерильностью (коробочки и семена не образуются). От *V. milanae* Vl. Nikit. (рис. 9) отличается менее глубоко рассеченными листовыми пластинками и вытянутой, а не округлой формой нерассеченной части пластинки. От описываемой ниже *V.* × *juzepczukii* отличается не крылатыми черешками, более нежной фактурой листьев и меньшим относительным размером нерассеченной части листовой пластинки.

Примечание. На коллекционном участке Г. П. Семеновой и Т. В. Елисафенко по выращиванию редких сибирских видов рода *Viola* L. в Центральном сибирском ботаническом саду (Новосибирск) в 2001—2003 гг. произрастал случайно возникший гибридный образец, относимый к описываемому выше гибриду. К сожалению, в гербарий он собран не был и дальнейшая судьба клона нам неизвестна.

Viola × grubovii Vl. Nikit. nothosp. nov.

Plantae perennes steriles rosulatae 10—15 cm alt., laminis foliorum profunde exciso-lobatis ambitu orbicularibus orbiculare-triangularibusve, supra atroviridibus pallide

[2] Этикетки изотипов несколько отличаются порядком и полнотой указания места сбора образца. Номер, дата, коллектор да и сами растения идентичны и явно были собраны одновременно. Поэтому мы сочли возможным рассматривать эти три гербарных листа как тип и изотипы.

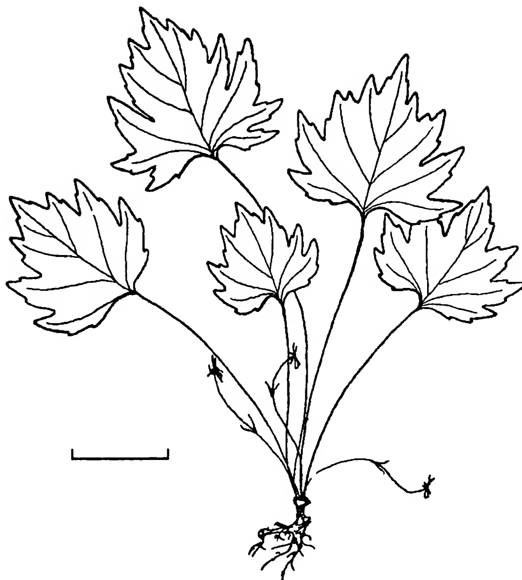


Рис. 10. *Viola* × *grubovii* Vl. Nikit.
Масштабная линейка — 3 см.

nervosis subtus dilute-viridibus elevato-nervosis, emarginaturis discedentibus a latitudione laminae foliorum parte indissecta 1/5 ad 1/2 aequalibus, laminis foliorum parte indissecta ambitu orbicularibus, petioles partibus inffimis atroviolaceis, fructibus non prodactis (fig. 10).

Typus: Respublica Popularis Mongolia, Mongolia Dahurica, Bayan-ulog declive austr. in tractu Norovlin—Bayan-ul somon, in rupibus, 13 VIII 1989, N 598, V. Grubov, I. Gubanov, Sh. Dariimaa, U. Enchmaa (LE!).

Affinitas. Plantae a *V. dactyloides* Schult. (fig. 11) et *V. variegate* Fisch. intermediate est. Ab illa laminis foliorum leviter dissectis, magis rigidis, atro-viridibus crassis et pallide nervosis, petioles atroviolaceis differt. Ab *V. variegate* laminis foliorum profunde dissectis diversa est. Ab *V.* × *incissecta* (vide supra) petiolis partibus inffimis atroviolaceis, laminis foliorum magis rigidis et laminis foliorum parte indissecta dimensionibus majoribus differt.

Nothospecies in honorem viri docti cognoti, investigatoris Florae Asiae Centralis sollertissimi Valerii Grubovii nominatur.

Многолетние стерильные розеточные растения 10—15 см выс. Листовые пластинки глубоко вырезанно лопастные, в очертании округлые или округло-треугольные, сверху темно-зеленые, с более светлыми участками вдоль крупных жилок, снизу светло-зеленые, с выступающими жилками. Вырезы по краю листовой пластинки различной глубины, от 1/5 до половины ширины нерассеченной части пластинки. Нерассеченная часть листовой пластинки в очертании округлая. Черешки в нижней части темно-фиолетовые. Плоды не образуются (рис. 10).

Тип: Монгольская Народная Республика, Монгольская Даурия, южн. склон Баян-улы по тракту Норовлин—Баян-ул сомон, на скалах, 13 VIII 1989, № 598, В. Грубов, И. Губанов, Ш. Дарийма, У. Энхмаа (LE!).

Родство. Занимает промежуточное положение между родительскими видами *V. dactyloides* Schult. (рис. 11) и *V. variegata* Fisch. От первого отличается более же-



Рис. 11. *Viola dactyloides* Schult.
Масштабная линейка — 3 см.

сткими, слабо рассеченными и темными сверху листовыми пластинками с более толстыми и светлыми жилками, а также темно-фиолетовыми черешками. От *V. variegata* отличается глубоко вырезанно лопастными лопастными листовыми пластинками. От описанной выше *V.* × *incissecta* отличается темно-фиолетовыми в нижней части черешками, более жесткой фактурой листьев и большим относительным размером нерассеченной части листовой пластинки.

Название дано в честь В. И. Грубова — выдающегося ученого, внесшего огромный вклад в изучение флоры Центральной Азии и являющегося одним из коллекторов, собравших описываемый образец.

Viola × juzepczukii Vl. Nikit. nothosp. nov. — *V.* × *schischkinii* Juz. in sched. — *V. dissecta* Ledeb. × *V. mandshurica* W. Becker: Juz. in shed.

Plantae perennes steriles rosulatae 10—15 cm alt., laminis foliorum profunde exciso-lobatis ambitu triangularibus angustetriangularibusve, lobis margine grosse dentatis interdum lobules secundariis formantibus laminis foliorum parte indissecta protracta ambitu ovale triangulare vel oblongolanceolata, petiolis distincte atatis, fructibus non prodactis (fig. 12).

T y p u s: I. K. Schischkin, plantae Ussurienses, pagus Pokrovka (districtus Vladivostok), agri vetusti molis in collibus, 27 VI 1925, N 130, I. K. Schischkin (LE, cum i s o t y p i s 2!).

A f f i n i t a s. Plantae a *V. dissecta* Ledeb. et *V. mandshurica* W. Becker intermediae est. Ab illa laminis foliorum magis rigidis, leviter dissectis et petiolis alatis differt. Ab *V. mandshurica* laminae foliorum profunde dissectolobatae diversa est. Ab *V.* × *incissecta* (vide supra) petiolis distincte alatis, laminis foliorum magis rigidis et laminis foliorum parte indissecta dimensionibus majoribus differt.



Рис. 12. *Viola × juzepczukii* Vl. Nikit.
Масштабная линейка — 3 см.

Nothospecies in memoriam Sergeii Juzepczukii, viri docti cognoti, in cognitione generic *Viola* symbolae eximae afferratae, elaboratio generis exellens in «Flora URSS» factus et haec nothospecies ad discriptione delineata nomina tur.

Многолетние стерильные розеточные растения 10—15 см выс. Листовые пластинки глубоко вырезанно лопастные, в очертании треугольные или узкотреугольные; доли по краю крупно зубчатые, иногда образующие некрупные дольки второго порядка. Нерассеченная часть листовой пластинки вытянутая, в очертании овальная, треугольная или продолговато-ланцетная. Черешки отчетливо крылатые. Плоды не образуются (рис. 12).

Тип: I. K. Schischkin, plantae Ussurienses, с. Покровка (Владивостокский округ), мягкие залежи по увалам, 27 VI 1925, № 130, I. K. Schischkin (LE, с 2 изотипами!).

Родство. Занимает промежуточное положение между родительскими видами *V. dissecta* Ledeb. и *V. mandshurica* W. Becker. От первого отличается более жесткими и менее глубоко рассеченными листовыми пластинками и крылатыми черешками. От *V. mandshurica* отличается глубоко вырезанно лопастными листовыми пластинками. От описанного выше *V. × incissecta* отличается отчетливо крылатыми черешками, более жесткой фактурой листьев и большим относительным размером нерассеченной части листовой пластинки.

Название ното вида дано в память С. В. Юзепчука — выдающегося ученого, внесшего неоценимый вклад в изучение рода *Viola*, выполнившего блестящую обработку рода во «Флоре СССР» и наметившего к описанию этот гибрид.

Viola × karakulensis Vl. Nikit. et O. Baranova nothosp. nov.

Plantae perennes steriles glabrae 5—7 cm alt. interdum caulis fere indistinctus 2—3 internodiis formans, laminis foliorum orbiculari-, triangulari- vel oblongo-cordatis,

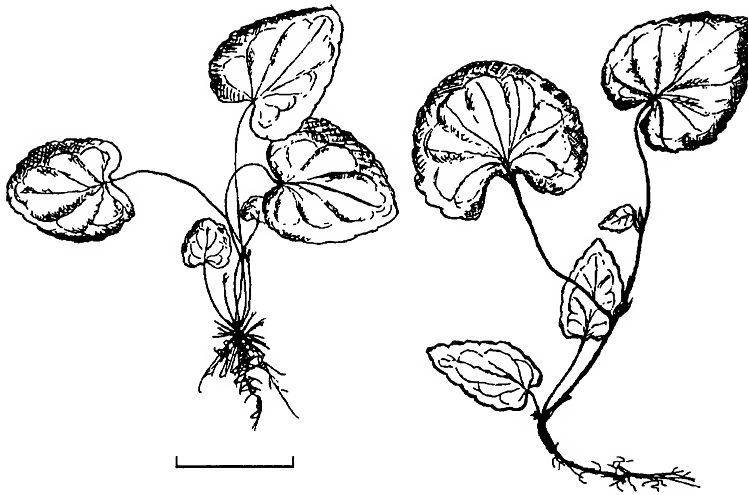


Рис. 13. *Viola × karakulensis* Vl. Nikit. et O. Baranova.
Масштабная линейка — 3 см.

glabris vel interdum subtus pilis sparsis amplis nervalibus; stipulis abortives filiformibus margine longe et tenuiter fimbriatis; floribus et fructis ecomponentibus (fig. 13).

Typus: Respublica Udmurtia, distr. Karakulino, 5.5—6 km ad meridem ab pag. Karakulino (probe olim pag. Malyashi), 55°55′ lt. bor., 53°35′ lg. or., flum. Kama ripa sinistra, Quercetum ad ripam Malyash laci, N 1, 31 VIII 2003, O. Baranova (fig. 15, *2*): (LE!).

Affinitas. Nothospecies persterilis et rara e hybridizatione *V. collina* Bess. et *V. nemoralis* Kütz. enata. A *V. collina* caulibus foliosis epigaeis imperfectis, petiolis et foliis psilis et laminis foliorum quarumpiam oblongo-triangulari-cordatis differt. Ab *V. nemoralis* stipularum characteribus, caulibus imperfectis foliorum radicalium praescentiis et laminis foliorum fusco epunctatae diversa est.

Многолетние стерильные, голые розеточные растения 5—7 см выс., иногда образующие плохо выраженный стебель с 1—2 междоузлиями. Листовые пластинки округло, треугольно или продолговато-сердцевидные, голые иногда с редкими крупными волосками снизу по жилкам. Прилистники абортивные, нитевидные, с длинными и тонкими реснитчатыми бахромками по их краю. Цветки и плоды не образуются (рис. 13).

Тип: Республика Удмуртия, Каракулинский р-н, 5.5—6 км южнее с. Каракулино (близ бывшей дер. Маляши), 55°55′ с. ш., 53°35′ в. д., левый берег р. Камы, дубовый лес на берегу оз. Маляш, № 1, 31 VIII 2003, О. Г. Баранова (рис. 15, *2*): (LE!).

Родство: Высокостерильный и редкий межсекционный гибрид, происходящий от гибридизации *V. collina* Bess. и *V. nemoralis* Kütz. От *V. collina* отличается наличием недоразвитых надземных облиственных побегов, отсутствием опушения черешков и листьев и продолговато-треугольно-сердцевидной формой некоторых листовых пластинок. От *V. nemoralis* — признаками строения прилистников, редуцированным стеблем, наличием розеточных листьев или только розеточных листьев и отсутствием буроватых точек и штрихов на поверхности листовых пластинок.

Viola × marihelenae Vl. Nikit. nothosp. nov.

Plantae perennes fertiles, marittimae, 15—20 cm alt. arosulatae; caulibus erectis adscendentibusve numerosis, numero 15—25 e uno rhizomatis; stipulis pinnatipartitis in

2—5 lobus quibuslibet latere, lobo extreme ceteri majori; laminis foliorum margine crenitis in petiole decurrentibus, foliis inferioribus rotundatis late ovalibusve, foliis mediis oblongis oblongolanceolatisve, foliis superioribus linearilanceolatis; corollas infudibularibus, ca. 1 cm in diam. praecipue albo-flavis, petalis superis vix violaceis longitudionibus petalorum petalorum sepalorum aequantibus vix superantibus; semenibus dilute fuscis numerosis, parvis (fig. 14).

T y p u s: Prov. Leningrad, distr. Vyborg, prope olim Fennian pagos inter insulas Bolshoi Pograniczny et Grozny, 60°30′ lt. bor., 27°49′ lg. or., in caespitatis denundatis cristallicis, 2 V 2004, E. Glazkova (fig. 15, *3*): (LE!).

A f f i n i t a s. Nothospecies nostra a hybridizatione *V. arvensis* Murray et *V. sabulosa* (DC.) Boreau format. Ab ultima floribus parvulis flaventibus, a prima et nothospece proxima *V.* × *contempta* Jord. (= *V. arvensis* × *V. tricolor*) laminis foliorum angustioribus et calcari atroviolaceo differt.

N o t h o s p e c i e s in honorem Elenae Glazkovae florae insularum sini Fennicae investigatoris et specimen scripto collegit nominator.

Многолетние фертильные приморские растения, 15—20 см выс., без розеточных листьев. Стебли прямостоячие или восходящие, многочисленные, в числе 15—25 от одного корневища. Прилистники перистораздельные на 2—5 долей с каждой стороны, конечная доля крупнее остальных. Листовые пластинки по краю городчатые, нисбегающие в черешок. У нижних листьев они округлые или широко овальные, у средних — продолговатые, продолговато-ланцетные, у верхних — линейно-ланцетные. Венчик воронкообразный, около 1 см в диам., преимущественно беловато-желтый. Верхние лепестки со слабым фиолетовым оттенком. Длина лепестков равна или слегка превышает длину чашелистиков. Семена светло-бурые, многочисленные, мелкие (рис. 14).

Т и п: Ленинградская обл., Выборгский р-н, район бывших финских поселений между островами Большой Пограничный и Грозный, 60°30′ с. ш., 27°49′ в. д., на



Рис. 14. *Viola* × *marihelenae* Vl. Nikit.

Масштабная линейка — 3 см.

задернованных выходах кристаллических горных пород, 02 V 2004, Е. А. Глазкова (рис. 15, *3*): (LE!).

Родство. Происходит от гибридизации *V. arvensis* A. J. Murray и *V. sabulosa* (DC.) Boreau. От последней отличается мелкими желтоватыми цветками. От первой и от близкого гибрида *V.* × *contempta* Jord. (= *V. arvensis* × *V. tricolor*) — более узкими листовыми пластинками и темно-синим шпорцем.

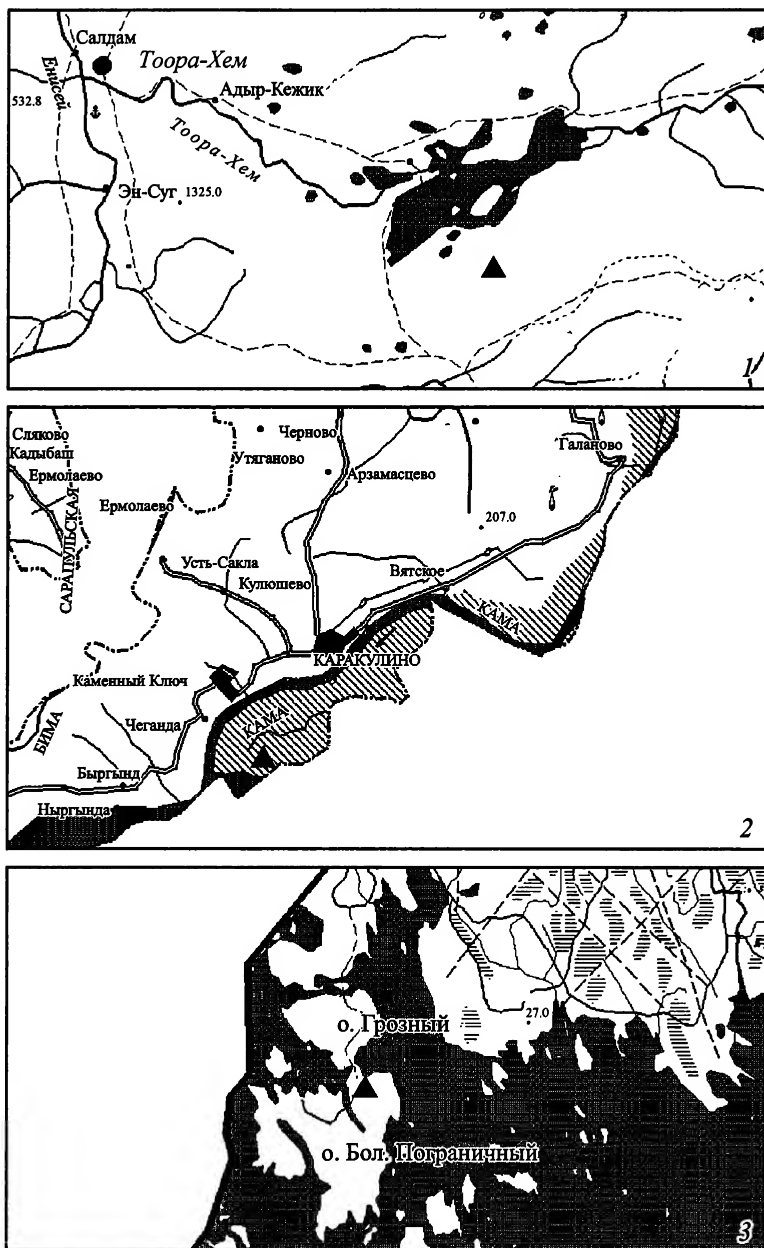


Рис. 15. Точки сбора типовых образцов: *1* — *Viola* × *schauloi*, *2* — *Viola* × *karakulensis*, *3* — *Viola* × *marihelenae*.

Название нотовида дано в честь Е. А. Глазковой, исследователя флоры островов Финского залива, собравшей описываемый образец.

Благодарности

Автор выражает благодарность М. А. Азаркиной за выполнение рисунков.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 02-04-49883, 05-04-48755) и программы президента РФ для поддержки ведущих научных школ (НШ-2198.2003.4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Никитин В. В. Семейство *Violaceae* Batsch — Фиалковые // Флора Восточной Европы / Под ред. Н. Н. Цвелёва. СПб., 1996. Т. 9. С. 180—206.

Юзепчук С. В. Сем. Фиалковые — *Violaceae* Juss. // Флора СССР / Под ред. Б. К. Шишкина, Е. Г. Боброва. М.; Л., 1949. Т. 15. С. 350—452, 681—683.

Becker W. Violae Asiaticae et Australensis. I // Beih. Bot. Centralbl. 1916. Bd 34, Abt. 2. S. 208—266.

SUMMARY

Descriptions of one new species and nine new nothospecies of *Viola* from Russia, Mongolia and East Asia are given. Descriptions are accompanied by illustrations of the new taxa. Maps with denotation of points of collection of type specimens are given for three taxa.

УДК 582.594.6 (470) Бот. журн., 2007 г., т. 92, № 3

© П. Г. Ефимов

РОД *PLATANTHERA* (*ORCHIDACEAE*) ВО ФЛОРЕ РОССИИ. 2. ВИДЫ ИЗ РОДСТВА *PLATANTHERA MANDARINORUM*, *P. OLIGANTHA* И *P. SACHALINENSIS*

P. G. EFIMOV. THE GENUS *PLATANTHERA* (*ORCHIDACEAE*) IN THE FLORA OF RUSSIA. 2. THE SPECIES OF *PLATANTHERA MANDARINORUM*, *PLATANTHERA OLIGANTHA* AND *PLATANTHERA SACHALINENSIS* AFFINITY

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
E-mail: efimov81@mail.ru, efimov@binran.ru

Поступила 03.04.2006
Окончательный вариант получен 04.12.2006

Дана характеристика 5 видов рода *Platanthera*: *P. mandarinorum*, *P. ophrydioides*, *P. tipuloides*, *P. oligantha* и *P. sachalinensis*. Для каждого вида приводятся сведения по таксономии, карты распространения на территории России и детальные морфологические рисунки. Существенно дополнены сведения о распространении ряда видов. Приводятся ключ для определения всех видов рода на территории России. Вид *Platanthera oligantha* прежде обычно рассматривался в составе рода *Lysiella*. Между тем виды *Lysiella* очень близки к *Platanthera* и, по нашему мнению, их лучше не отделять в самостоятельный род. Выбраны лектотипы *Platanthera cornu-bovis*, *P. maximoviczii*, *P. ophrydioides*, *P. tipuloides* var. *sibirica*, *P. oligantha*.

Ключевые слова: *Orchidaceae*, *Platanthera*, *Lysiella*, Россия.

Данная статья является второй и завершающей частью критического обзора рода *Platanthera* Rich. на территории России. Первая часть (Ефимов, 2006) посвящена обзору видов подсекции *Platanthera* секции *Platanthera*. Как и прежде, для

каждого рассматриваемого вида мы приводим краткую синонимику, сведения о типе, экологии и распространении.

Исследование основано на изучении гербарных материалов Гербариев LE, LECB, MW, MHA, MOSP, VLA, TK, NS, NSK, Института водных и экологических проблем (ИВЭП) в г. Хабаровске, Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН (ТИБОХ), Дальневосточного НИИ лесного хозяйства (ДАЛЬНИЛХ) и гербария Большехехцирского заповедника, с учетом литературных данных. Кроме того, использовались собственные сборы из Приморского края.

Географические районы приняты согласно «Флоре СССР» (1964) с изменениями, внесенными Т. В. Егоровой (1999). Нумерация видов продолжается с первой части нашего обзора (Ефимов, 2006).

По нашему мнению, виды рода *Platanthera*, встречающиеся на территории России, могут быть разделены на 4 группы. 1-я группа видов, рассмотренная прежде (Ефимов, 2006), была принята нами в качестве подсекции *Platanthera* секции *Platanthera*. Но теперь мы решаем отказаться от дальнейшей попытки построения системы рода вследствие недостаточной репрезентативности материала, и поэтому приведем здесь только краткие описания более или менее естественных групп, к которым, как нам кажется, рассматриваемые здесь виды могут быть отнесены. Точно так же — на группы, не имеющие таксономического ранга, — род *Platanthera* был разделен К. Иноуэ (Inoue, 1983), но мы принимаем эти группы в ином объеме.

Во 2-ю группу мы объединяем *P. mandarinorum* Rchb. f., *P. ophrydioides* F. Schmidt и *P. tipuloides* (L.) Lindl. Они близки к видам, рассмотренным нами в первой части обзора (*P. bifolia* (L.) Rich., *P. metabifolia* F. Maek., *P. chlorantha* (Cust.) Rchb. и *P. densa* Freyn), но отличаются слабее утолщенным, веретеновидным стеблекорневым тубероидом и менее многочисленными листьями (чаще всего имеется только один вполне развитый лист), расположенными не в основании стебля, а обычно ближе к его середине. Кроме того, по крайней мере некоторые представители этой группы имеют губу, слегка расширенную при основании, и боковые доли рыльца, сильнее приближенные к средней доле. Сюда относятся около 10 видов из Восточной Азии (*P. tipuloides* заходит на о-в Атту Алеутской дуги).

P. oligantha Turcz. образует 3-ю группу. Этот вид вместе с двумя другими видами, не встречающимися в России, *P. obtusata* (Pursh) Lindl. и *P. minutiflora* Schlechter, в отечественной литературе почти всегда выделяют в самостоятельный род *Lysiella* Rydb. Но мы считаем, что виды *Lysiella* очень близки к *Platanthera*, и поэтому объединяем оба рода. Наиболее характерными отличиями *Lysiella* видов являются очень узкие, едва утолщенные и покрытые редкими волосками стеблекорневые тубероиды, строение губы цветка и мелкий размер всего растения. Цветок у видов этой группы очень мелкий, с очень коротким шпорцем (от 1 до 10 мм) и короткой, узкояйцевидной губой с килями в основании. Но строение колонки не имеет существенных отличий от *Platanthera*, и возможно, что особенности цветка являются приспособлениями к опылению комарами и огневкообразными бабочками (Hapeman, Inoue, 1987). Габитус растений также довольно своеобразный — это очень мелкие, малоцветковые растения с единственным ланцетным прикорневым листом. К этой группе относятся *P. obtusata* и *P. oligantha*, широко распространенные в бореальной зоне Евразии и Северной Америки, и еще несколько (1—3) восточно- и центральноазиатских видов. Отметим, что в становлении видов в пределах этой группы большую роль, вероятно, играли процессы полиплоидизации (Аверьянов, 1981, 1984); в пределах рода *Platanthera*, только здесь известны полиплоиды: $2n = 42, 63$ (у *P. obtusata*), 82—84 (у *P. minutiflora*), 126 (у *P. oligantha*) (Хромосомные..., 1969; Числа хромосом..., 1993; Index…, 2006).

В отдельную, 4-ю, группу мы выделяем *P. sachalinensis* F. Schmidt. К нему очень близок японский вид *P. hondoënsis* (Ohwi) Inoue. Эти виды имеют общий ареал от Дальнего Востока России, через всю Японию и до о-ва Тайвань. Эти довольно своеобразные растения имеют ряд признаков, свойственных роду *Tulotis* Raf.: выемчатые боковые доли клювика, в которых находятся узколанцентные или яйцевидные прилипальца, относительно немногочисленные массулы в поллинии, более или менее слившиеся доли рыльца, утолщение в основании средней жилки губы. Близость *P. sachalinensis* к *Tulotis* отмечает и И. Б. Вышин (1996); он аргументирует это тем, что у некоторых растений этого вида бывают зубцы в основании губы. С другой стороны, эти виды имеют такой характерный для *Platanthera* и несвойственный *Tulotis* признак, как веретеновидно утолщенный стеблекорневой тубероид с почкой возобновления в основании ортотропного побега прошлого года, а не удаленной от него на несколько сантиметров. Исследования с использованием молекулярных маркеров также говорят скорее за родство *P. sachalinensis* с *Platanthera*, чем с *Tulotis* (Hapeman, Inoue, 1997). Однако таксономическое положение *P. sachalinensis* и *P. hondoënsis* остается все еще весьма неясным. Мы не исключаем происхождения этих растений вследствие древней межродовой гибридизации *Tulotis* и *Platanthera*.

Роды *Limnorchis* Rydb., *Pseudodiphryllum* Nevski и *Tulotis* Raf., в последнее время нередко включаемые в *Platanthera* (Webb, 1980; Inoue, 1983; Sheviak, 2003), мы считаем самостоятельными, и поэтому эти виды здесь не рассматриваются.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ И ВНУТРИВИДОВЫХ ТАКСОНОВ РОДА *PLATANTHERA*, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В РОССИИ

1. Листочки околоцветника (кроме губы) менее 3 мм дл.; губа менее 4 мм дл.; шпорец менее 5 мм дл. Клубень[1] едва утолщен, корневидный. Нормально развитый лист один, расположен в самом основании стебля . . . . 10. *P. oligantha.*

\+ Листочки околоцветника (кроме губы) более 3 мм дл.; губа более 4 мм дл.; шпорец более 5 мм дл. Клубень от узковеретеновидно до яйцевидно утолщенного, на конце оттянут в корневое окончание. Нормально развитых листьев 1—2(3), расположены в самом основании стебля или ближе к его середине . . . . 2.

2. Вполне развитые листья сближены в основании или находятся в нижней части стебля, в числе (1)2(3), в основании сужены в черешок, переходящий во влагалище; растения более 15 см выс.; клубень обычно яйцевидно утолщенный, оттянутый в корневое окончание . . . . 3.

\+ Вполне развитые листья располагаются в средней части стебля или немного ниже его середины, в числе 1(2), редко листья находятся в основании стебля, но тогда растения менее 15 см выс.; листья сидячие, в основании стеблеобъемлющие, без влагалища, реже с влагалищем; клубень обычно веретеновидно утолщенный . . . . 8.

3. Вполне развитые листья расположены в нижней части стебля и расставлены на (1)2—5(6) см; листочки околоцветника (кроме губы) 2—5 мм дл.; губа линейная, в основании с бугром над средней жилкой; прилипальца ланцетные . . . . 11. *P. sachalinensis.*

\+ Вполне развитые листья располагаются почти супротивно в основании стебля; листочки околоцветника (кроме губы) 3—7 мм дл.; губа узколанцентная, при основании без бугров над средней жилкой; прилипальца округлые . . . . 4.

4. Теки пыльника сближены и располагаются параллельно или в нижней части слегка расходятся (не более чем на 1.5 мм); поллинарий короче 2.5 мм дл., на гербарных экземплярах у цветков, расположенных на боку, передний край основания колонки не выступает из-под листочков околоцветника; шпорец на верхушке обычно не расширен . . . . 5.

\+ Теки пыльника отстоят друг от друга по всей длине и отчетливо расходятся к основанию на расстояние 2.5—5 мм; поллинарий 3—5 мм дл.; на гербарных экземплярах у цветков, расположенных на боку, передний край основания колонки выступает из-под лепестков; шпорец на верхушке обычно расширен (что хорошо заметно только на живых растениях) . . . . 6.

5. Теки пыльника располагаются вплотную и параллельно, расстояние между ними не превышает 0.5 мм; растение Европы, Кавказа, Сибири . . . . 1. *P. bifolia.*

---

[1] В определительной таблице под словом «клубень» мы подразумеваем стеблекорневой тубероид.

+ Теки пыльника к основанию немного расходятся на расстояние около 1 мм; растение Дальнего Востока . . . . 2. *P. metabifolia*.
6(4). Шпорец направлен вниз или горизонтальный, заметно S-образно изогнут; растение европейской части и Кавказа . . . . 3. *P. chlorantha*.
+ Шпорец хотя бы у верхних цветков направлен вверх и отчетливо S-образно изогнут; растения Сибири (Читинская обл.) и Дальнего Востока . . . . 4. *P. densa* . . . 7.
7. Шпорец у всех или почти всех цветков направлен вверх . . . . 4а. *P. densa* subsp. *densa*.
+ Шпорец лишь у 1—3(4) верхушечных цветков в соцветии направлен вверх . . . . 4б. *P. densa* subsp. *orientalis*.
8(2). Теки пыльника параллельны друг другу, почти соприкасающиеся; поллинарий около 1.5 мм дл.; шпорец менее 1 мм толщ. . . . . 9. *P. tipuloides* . . . 9.
+ Теки пыльника отстоят друг от друга по всей длине и отчетливо расходятся книзу на расстояние около 2 мм; поллинарий около 3 мм дл.; шпорец обычно 1—1.5 мм толщ. . . . . 11.
9. Растения обычно менее 20 см выс.; вполне развитые листья в числе 1—2, продолговато-яйцевидные или эллиптические; соцветия обычно эллиптические . . . 9в. *P. tipuloides* var. *behringiana*.
+ Растения обычно более 20 см выс.; вполне развитый лист обычно один, редко два; соцветия обычно узкоэллиптические . . . . 10.
10. Наиболее развитый лист узколанцетный, реже ланцетный или узкояйцевидный . . . . 9а. *P. tipuloides* var. *tipuloides*.
+ Наиболее развитый лист яйцевидный или широкояйцевидный, редко узкояйцевидный . . . . 9б. *P. tipuloides* var. *sororia*.
11(8). Шпорец дуговидно согнут, в 1.5—2 раза длиннее завязи; единственный развитый лист от ланцетного до яйцевидного . . . . 7. *P. mandarinorum* var. *cornu-bovis*.
+ Шпорец едва согнут, равен завязи или немного длиннее ее; единственный развитый лист яйцевидный или широкояйцевидный, редко узкояйцевидный . . . . 8. *P. ophrydioides*.

7. *P. mandarinorum* Reichb. f., 1852, Linnaea 25 : 226.

Описан из Китая: «China, Fortune». Голотип: K? Изотип: China borealis, 1845, Fortune (LE!).

Изотип в LE представлен одним некрупным растением и сопровождается детальным рисунком строения цветка, выполненным К. И. Максимовичем.

7а. *P. mandarinorum* var. *mandarinorum*.

Распр.: Вост. Азия (Центр. и Юго-Вост. Китай).

7б. *P. mandarinorum* var. *cornu-bovis* (Nevski) Kitagawa, 1979, Neo-Lineam. Fl. Mansh.: 199. — *P. cornu-bovis* Nevski, 1935, во Фл. СССР 4 : 752. — *P. mandarinorum* auct. non Reichb. f.: Ком., 1901, Фл. Маньчж. 1 : 516; Ком. и Клобукова-Алисова, 1931, Опред. раст. Дальневост. края, 1 : 402. — *P. komarovii* Schlechter, 1918, Feddes Repert. 15 : 210 (голотип утрачен в Берлине; изотип: Korea septentrionalis, ad flumen Jalu, 26 VI 1897, N 444, V. Komarov — LE!). — *P. maximoviczii* auct. non Schlechter: Ворош., 1982, Опред. раст. сов. Дальн. Вост.: 173; Вышин, 1996, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 8 : 317 (рис. 1).

Описан с Дальнего Востока России: «Oriens Extremus, in valle fl. Jodziche, in silva, 8 VII 1907, lg. N. Desoulavy, nº 1168; in Herb. Inst. Bot. Sc. URSS conservatur». Лектотип (Efimov, hoc loco): Ussurijsk prov., in valle fluv. Godziche, 8 VII 1907, N 1168, N. Desoulavy (LE!, с изолектотипом).

Леса, опушки, разнотравные луга, травяные болота. — Дальн. Вост.: Уссур. (юг), Курил. (острова Уруп, Итуруп, Шикотан), ?Сах. (юг) (рис. 2, *1*). Общ. распр.: Вост. Азия (Сев.-Вост. Китай, п-ов Корея, Япония).

P. mandarinorum на протяжении своего ареала очень полиморфен. В Японии, где этот вид был подробно изучен K. Inoue (1982), отмечено восемь внутривидовых таксонов. Довольно высока изменчивость *P. mandarinorum* и на территории Китая. Разновидность *P. mandarinorum* var. *cornu-bovis*, которая встречается в России, отличается от остальных разновидностей в среднем более высоким ростом, более крупными цветками и сильно изогнутым шпорцем, но, по нашему мнению, не представляет собой отдельного вида.

Однако в ранге вида этот таксон рассматривался почти всеми отечественными авторами. При этом никто из них не применял для него приоритетного в этом ранге названия — *P. komarovii* Schlechter.

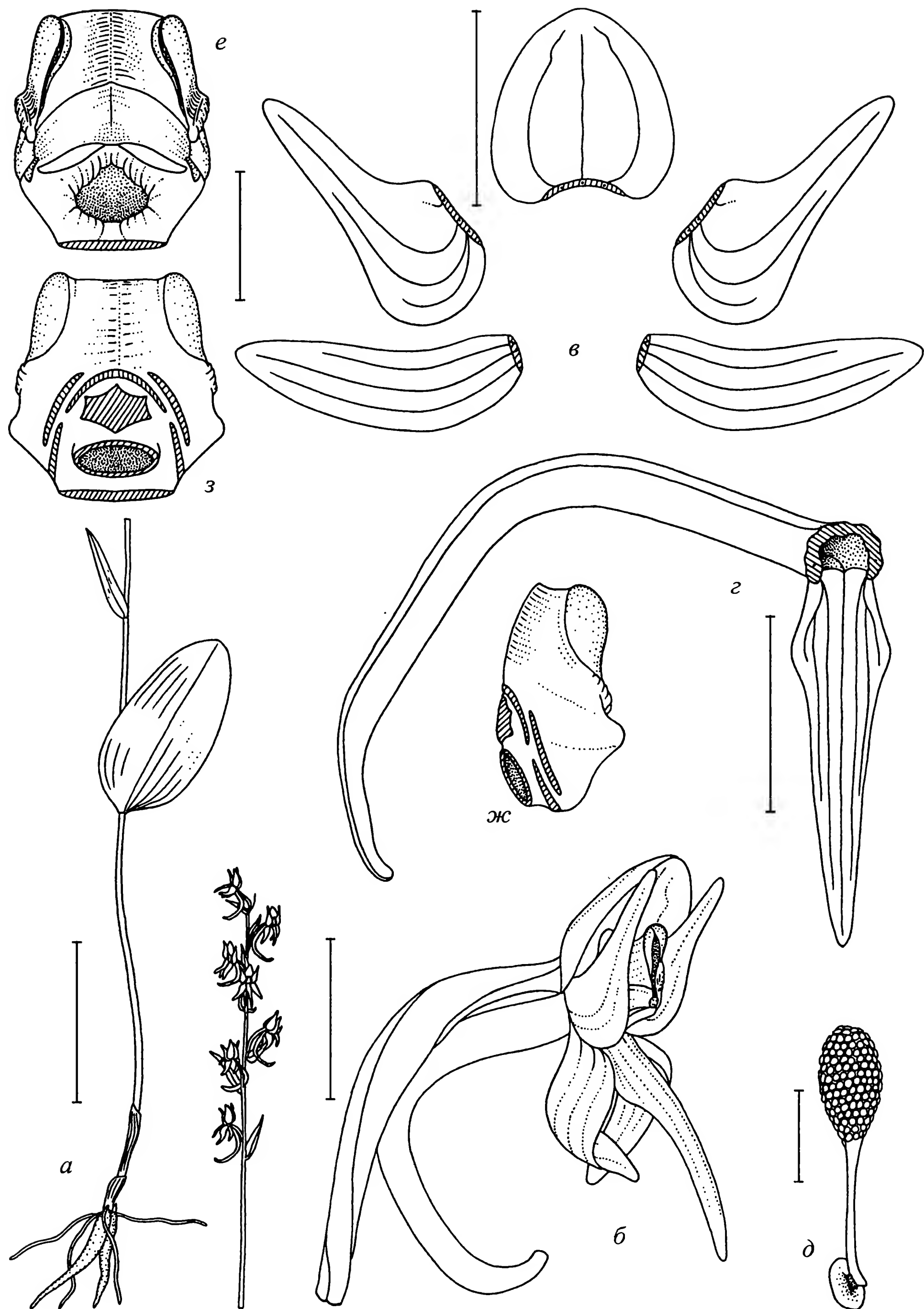


Рис. 1. *Platanthera mandarinorum* var. *cornu-bovis*.

а — цветущее растение; *б* — цветок; *в* — расправленные листочки околоцветника (без губы); *г* — губа; *д* — поллинарий; *е* — колонка, вид спереди; *ж* — колонка, вид сбоку; *з* — колонка, вид сзади. (По гербарному образцу: Южное Приморье, 16 VII 1952, Черепанов (LE) (*а*) и спиртовому материалу: заповедник «Кедровая Падь», VII 2005, Ефимов (*б*—*з*)). Масштабные линейки: *а* — 5 см; *б* — 5 мм; *в*, *г* — 4 мм; *д* — 1 мм; *е*—*з* — 2 мм.

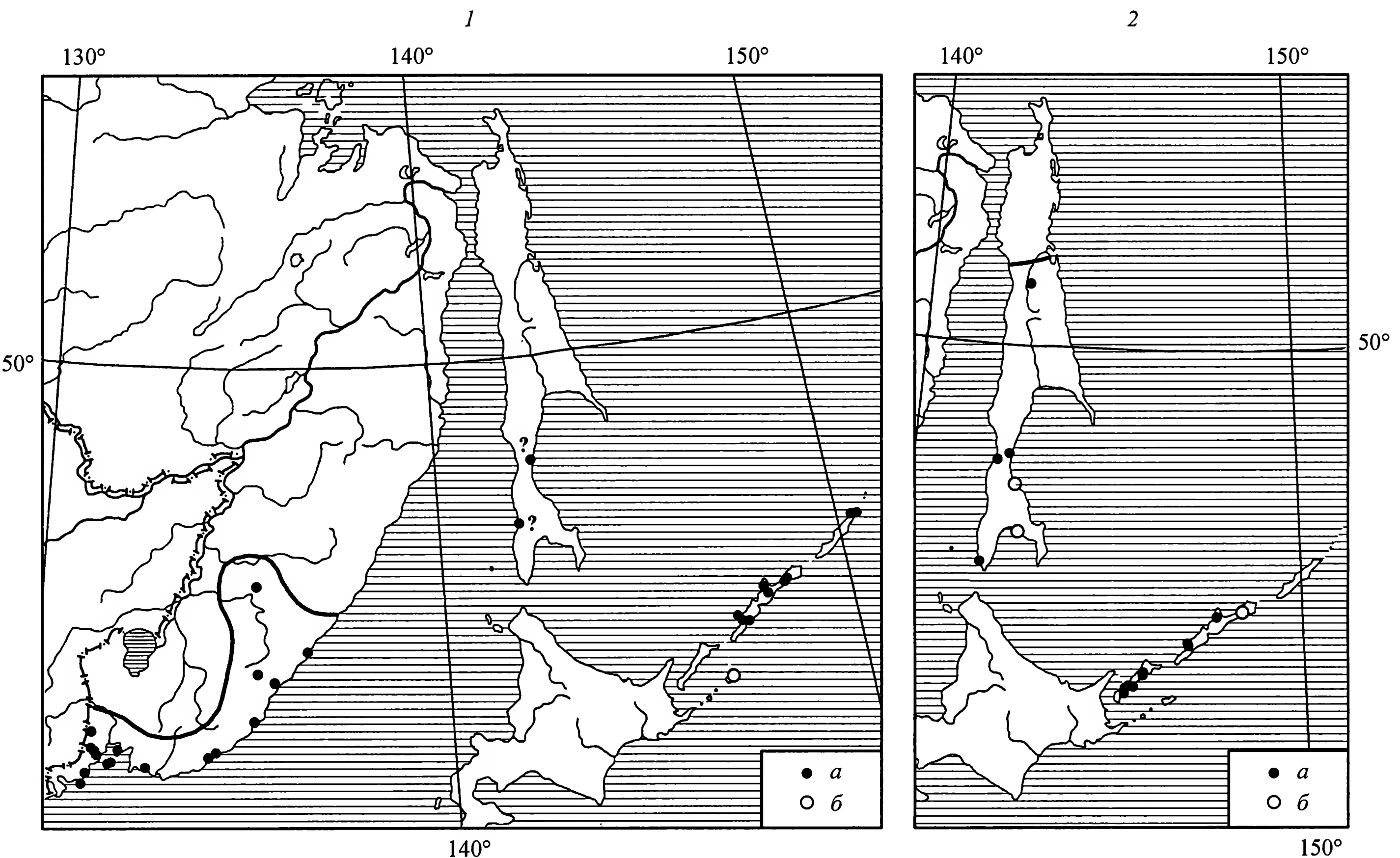


Рис. 2. Распространение *Platanthera mandarinorum* var. *cornu-bovis* (*1*) и *P. ophrydioides* (*2*) на территории России.

Местонахождения указываются на основании: *а* — изученного нами гербарного материала; *б* — литературных данных (Miyabe, Kudo, 1932; Inoue, 1982).

Не зная о существовании названия *P. komarovii*, этот таксон называли *P. cornu-bovis* Nevski (Невский, 1935) или *P. maximowiczii* Schlechter (Ворошилов, 1982; Вышин, 1996). Оба этих названия были обнародованы позже, чем *P. komarovii*. Кроме того, используемое в последнее время название *P. maximowiczii* относится, вероятно, к другому таксону. В этом вопросе мы согласны с K. Inoue (1982), который считает, что типичный *P. mandarinorum* subsp. *maximowiczii* (Schlechter) K. Inoue (лектотип (Efimov, hoc loco): Japonia, Nippon, prov. Nambu…, 1865, leg. Tschonoski; Maximovicz, iter secundum (LE!); изотип: GH) — эндемичный японский подвид, который отличается более низким ростом и более мелкими цветками. Отметим, что этот же автор (Inoue, 1982) рассматривает растения, встречающиеся в России, как *P. mandarinorum* subsp. *maximowiczii* var. *cornu-bovis*.

Нет полной уверенности в нахождении данного вида на о-ве Сахалин. С этой территории имеются лишь 2 гербарных сбора экспедиции Ф. Шмидта: Insula Sachalin, Kunanai [Kussunai?], 15 VII 1861, Glehn (LE!); Insula Sachalin, Tunai, 1860, F. Schmidt (LE!). Отсутствие других данных о произрастании этого вида на о-ве Сахалин может свидетельствовать о возможности ошибки в этикетировании этих сборов.

2 экземпляра с северной границы ареала *P. mandarinorum* var. *cornu-bovis* с о-ва Уруп Курильской гряды (мыс Черепахи, 27 VII 1964, N 2483, Егорова (MHA!); Мисима [Компанейское], 1 VIII 1946, N 33, Воробьев (VLA!)), собранные, вероятно, из одной популяции, являются, по всей видимости, гибридами *P. mandarinorum* × *P. tipuloides*.

8. *P. ophrydioides* F. Schmidt, 1868, Mém. Acad. Sci. Pétersb., ser. 7, 12, 2 : 182; Невский, 1935, во Фл. СССР 4 : 661; Вышин, 1996, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 8 : 317. — *P. mandarinorum* var. *ophrydioides* (F. Schmidt) Finet, 1900, Bull. Soc. Bot. Fr. 47 : 282, «*ophryodes*». — *P. yatabei* Maxim., 1905, in Matsum., Ind. Pl. Jap. 2 : 262, nom. nud. — *P. platycorys* Schlechter, 1919, Feddes Repert. Beih. 4 : 44 (изотип: Japan, Nippon, Yamagata, Mt. Yudono-san, VII 1887, J. Matsumura — TI; голотип, вероятно, уничтожен в Берлине). — *P. mandarinorum* subsp. *ophrydioides* (F. Schmidt) K. Inoue, 1982, Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, sect. 3, 13, 2 : 178 (рис. 3).

Описан с о-ва Сахалин: «Hab. Sudlich von Cap Nuburi 29 Juli 1861 (fl. Glehn), Kussunai 15 Juli 1860 (fl. Brylkin)». Лектотип: (Efimov, hoc loco): Insula Sachalin, Cap Nuburi, 29 VII 1861, Glehn (LE!). Синтип: Ins. Sachalin [Kussunai], [15 VII 1860], Exped. F. Schmidt [Brylkin] (LE!).

Хвойные и каменноберезовые леса. — Дальн. Вост.: Сах., Курил. (юг) (рис. 2, *2*). Общ. распр.: Вост. Азия (Япония).

Согласно некоторым авторам, например K. Inoue (1982), *P. ophrydioides* представляет собой один из маргинальных вариантов изменчивости полиморфного вида *P. mandarinorum*. Однако мы рассматриваем *P. ophrydioides* в ранге вида, поскольку он представляет собой таксон, хорошо отличимый от других видов на протяжении всего своего ареала. Inoue (1982) рассматривает его в ранге подвида *P. mandarinorum*, но отмечает, что по многим признакам его, скорее, следует включить в подвид *P. mandarinorum* subsp. *maximoviczii* (Schlechter) K. Inoue в ранге разновидности.

Гербарные материалы по *P. ophrydioides* с материка нам неизвестны, однако ряд сборов из южной части Приморского края, а также собственные наблюдения в этом же районе показывают, что отдельные образцы *P. mandarinorum* var. *cornu-bovis* уклоняются в сторону *P. ophrydioides*. Эти образцы характеризуются яйцевидным листом, меньшей высотой и более коротким шпорцем. Возможно, но основании таких особей вид *P. ophrydioides* приводился для п-ова Корея (Anonymous, 1976; Lee, 1999). Однако эти растения, несомненно, являются мелкими экземплярами *P. mandarinorum* var. *cornu-bovis*. Возможно, такие особи являются переходными к каким-либо внутривидовым таксонам *P. mandarinorum*, распространенным южнее.

На южных островах Курильской гряды, где перекрываются ареалы *P. mandarinorum* var. *cornu-bovis* и *P. ophrydioides*, встречаются гибридные растения, имеющие промежуточные признаки: о-в Компанейский (Уруп), Каймен-Гава, 2 VIII 1946, N 333, Воробьев (VLA!); о-в Итуруп, бухта Просторная, 19 VIII 1972, Сердюк (VLA!); о-в Итуруп, окр. пос. Буревестник, 4 VIII 1976, Егорова, Александрова (MHA!); там же, 2 VIII 1977, Егорова, Трулевич (MHA!); о-в Итуруп, залив Одесский, окр. вулкана Атсонупури, 9 VIII 1988, Баркалов и др. (VLA!).

9. *P. tipuloides* (L. f.) Lindl., 1835, Gen. et Sp. Orch.: 285, nom. cons. prop.; Невский, 1935, во Фл. СССР 4 : 660; Иванова, 1987, во Фл. Сиб., Arac.-Orch.: 137; Вышин, 1996, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 8 : 318. — *Orchis tipuloides* L. f., 1781, Suppl.: 401. — *O. gracilis* Fisch., in sched. — *Tipularia camtchatica* Spreng., 1826,

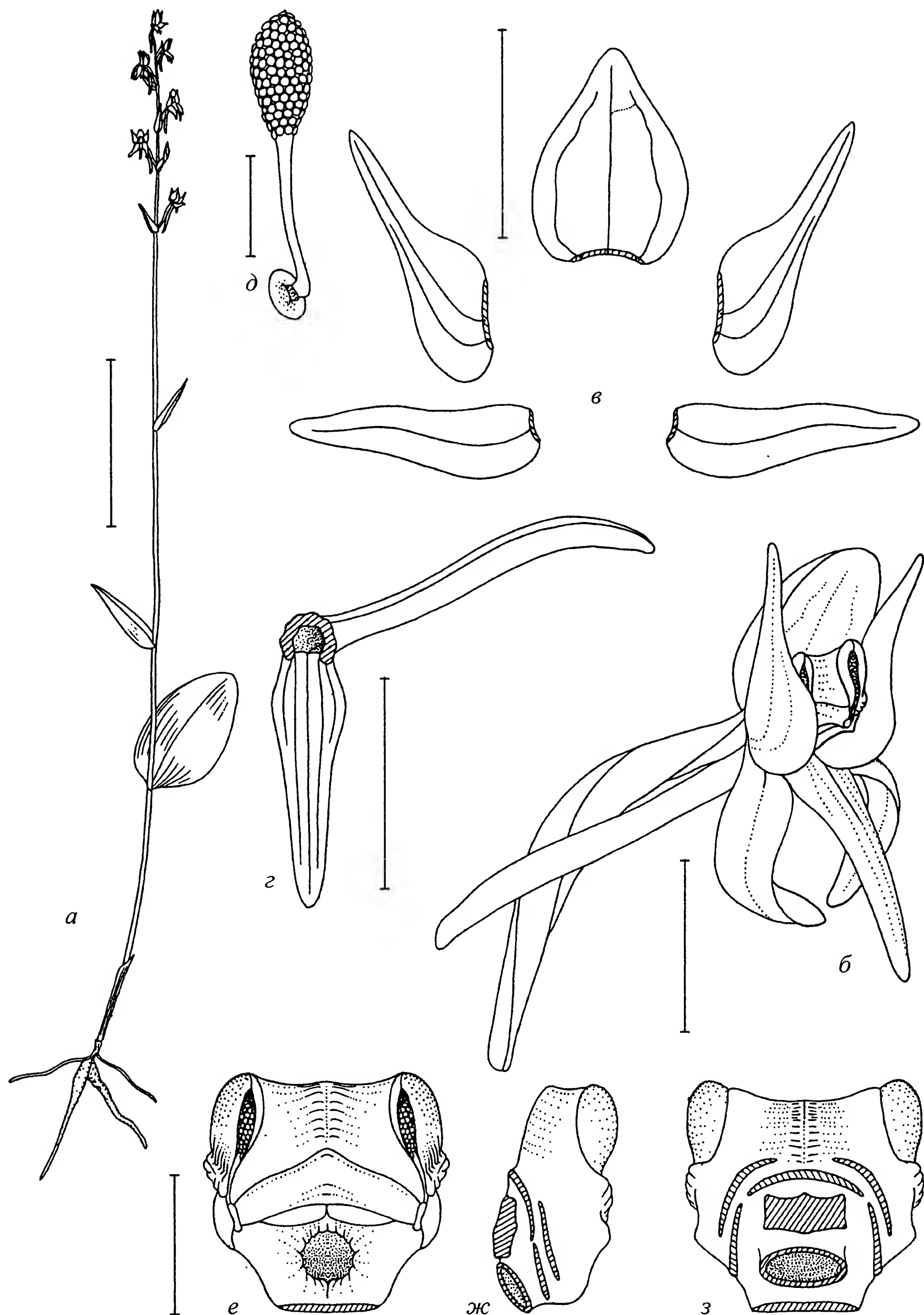


Рис. 3. *Platanthera ophrydioides.*

а — цветущее растение; *б* — цветок; *в* — расправленные листочки околоцветника (без губы); *г* — губа; *д* — поллинарий; *е* — колонка, вид спереди; *ж* — колонка, вид сбоку; *з* — колонка, вид сзади. (По гербарным образцам: Курильские острова, 19 VII 1983, Баркалов (VLA) (*а*) и Sachalin, Exped. F. Schmidt (LE) (*б*—*з*)). Масштабные линейки: *а* — 5 см; *б* — 5 мм; *в*, *г* — 4 мм; *д* — 1 мм; *е*—*з* — 2 мм.

Syst. Veg. 3 : 734, nom. illeg. — *P. tipuloides* var. *sibirica* Regel, 1861, Mém. Acad. Sci. Pétersb., ser. 7, 4, 4 : 143 (лектотип (Efimov, hoc loco): Big Shantar Isl., 6 VIII 1844, N 1148 — LE!, синтип: Amur …ann SW n. von Nikolajewsk, 30 VIII 1854, Maximowicz — LE!). — *Habenaria keiskei* Miq., 1866, Ann. Mus. Lugd.-Bat. 2, 7 : 207; id., 1867, Prol. Fl. Jap.: 139 (голотип: Japonia, Owari, I. Keiske — L). — *Platanthera keiskei* (Miq.) Fr. et Sav., 1879, Enum. Pl. Jap. 2 : 31 (рис. 4).

Описан с п-ова Камчатка («Habitat in Kamtschatka»). Typus: Kamtschatka, 1831, N 229, Rieder (LE!), typus cons. prop.

Распространение *P. tipuloides* в России приводится на рис. 5.

P. tipuloides, на первый взгляд, значительно отличается от *P. mandarinorum* и *P. ophrydioides* строением цветка. Но мы считаем, что это близкородственные виды. В отличие от *P. mandarinorum* и *P. ophrydioides P. tipuloides* имеет узкую колонку, сближенные и параллельные теки пыльника, короткую ножку поллиния, почти не расширенную в основании губу. Листочки внутреннего круга околоцветника заметно крупнее листочков наружного круга. Перечисленные отличия в строении колонки и длине ножки поллиния связаны с приспособлением к способу опыления: поллинии *P. tipuloides* прикрепляются к основанию хоботка опылителя, а не на глаза, как у других видов из этой подсекции (Inoue, 1983; Nilsson, 1985). Эти два способа прикрепления поллиниев к голове опылителя часто являются основным отличительным признаком для близкородственных видов *Platanthera* (*P. bifolia* (L.) Rich. и *P. chlorantha* (Cust.) Reichb., *P. psycodes* (L.) Lindl. и *P. grandiflora* (Bigel.) Lindl., *P. leucophaea* (Nutt.) Lindl. и *P. praeclara* Sheviak et M. L. Bowles), причем прикрепление поллиниев в основании хоботка считается первичным (Inoue, 1983; Hapeman, Inoue, 1997). Близкое родство *P. tipuloides* с *P. mandarinorum* подтверждается существованием естественных гибридов между ними, а также подтвердилось с высокой достоверностью при определении родственных отношений внутри рода *Platanthera* с использованием молекулярных маркеров (Hapeman, Inoue, 1997).

Название *P. tipuloides* давно принято для данного вида (Reichenbach, 1851; Ledebour, 1853; Комаров, 1901; Невский, 1935; Ohwi, 1965; Якубов, Чернягина, 2004). Однако в результате исследования фотографии типового экземпляра *Orchis tipuloides* из Линнеевского гербария (Herb. Linn. 1054/46) оказалось, что он относится к *Platanthera bifolia*. Поэтому, чтобы сохранить текущее использование названия *P. tipuloides*, мы подготовили предложение о консервации названия *P. tipuloides* с новым типом. В качестве нового типа мы предлагаем образец (а скорее всего, его дубликат), фактически цитируемый Lindley (1830—1840), автором комбинации *Platanthera tipuloides* (Линдли указывает, что это был образец или образцы из гербария Фишера, названные Фишером *Orchis gracilis*). Мы предполагаем, что в распоряжении Линдли был один из дубликатов обширного сбора, сделанного Ридером. Несколько дубликатов этого сбора хранятся в LE, и на одном из них, выбранном нами в качестве нового типа, имеется определение, принадлежащее руке Фишера: «*Platanthera tipuloides* Lind. — *gracilis* Fisch. F[ischer]», в котором названия *P. tipuloides* и *P. gracilis* рассматриваются Фишером как синонимы, что хорошо соответствует сведениям, приводимым Линдли.

Вид *P. tipuloides* довольно полиморфен на протяжении своего ареала. В основной части своего ареала он представлен типовой разновидностью, приуроченной к сфагновым и травяным болотам. В тундровых сообществах Алеутских и Командорских островов, в меньшей степени на побережье островов Курильской гряды и Камчатки встречается северная разновидность *P. tipuloides* var. *behringiana* (Rydb.) Hultén. Крупная и широколистная *P. tipuloides* var. *sororia* (Schlechter) Soó, встречающаяся главным образом в Японии и на Курильских островах, вероятно, также приурочена к суровым (преимущественно высокогорным) условиям. Существуют еще два эндемичных японских подвида, произрастающие в лесах (Inoue, 1982): *P. tipuloides* subsp. *nipponica* (Makino) Murata и subsp. *linearifolia* (Ohwi) K. Inoue, которые характеризуются очень узкими листьями, мелкими и малочисленными цветками, и, вероятно, заслуживают видового ранга.

На Курильских островах очень многочисленны растения, промежуточные между тремя разновидностями *P. tipuloides*: var. *behringiana*, var. *sororia* и var. *tipuloides*. Переходные формы встречаются также на Камчатке и о-ве Сахалин.

Указание *P. tipuloides* для окрестностей пос. Казачинское Иркутской обл., цитируемое во «Флоре Сибири» (Иванова, 1987), ошибочно, так как соответствующий экземпляр (NSK!) представляет собой *P. bifolia*. Вызывает сомнение также оторванное от основного ареала вида местонахождение *P. tipuloides* в окр. сел. Пеледуй на юго-западе Якутской обл. (Караваев, 1958), никаких подтверждений которому мы не нашли.

9а. *P. tipuloides* var. *tipuloides* (рис. 4, *а—з*).

Сфагновые и травяные болота, их окраины, сырые леса, заболоченные кустарниковые заросли. — Вост. Сиб.: Лен.-Кол.; Дальн. Вост.: Охот. (юго-вост.), Камч.,

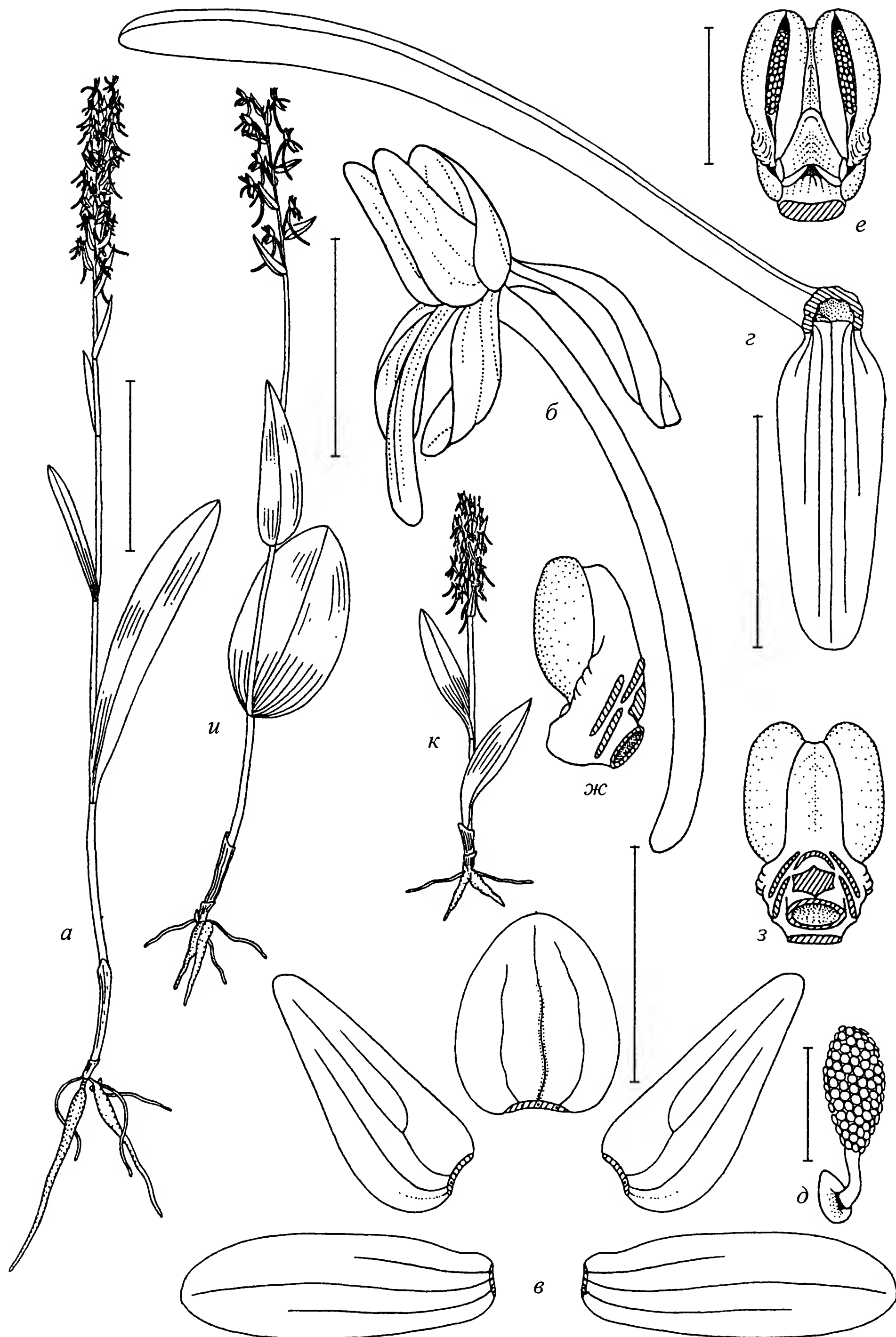


Рис. 4. *Platanthera tipuloides.*

P. tipuloides var. *tipuloides*: *а* — цветущее растение; *б* — цветок; *в* — расправленные листочки околоцветника (без губы); *г* — губа; *д* — поллинарий; *е* — колонка, вид спереди; *ж* — колонка, вид сбоку; *з* — колонка, вид сзади. *P. tipuloides* var. *sororia*: *и* — цветущее растение. *P. tipuloides* var. *behringiana*: *к* — цветущее растение. (По гербарным образцам: Камчатка, 16 VII 1908, Комаров (LE) (*а—з*); Курильские острова, 28 VIII 1988, Баркалов и др. (VLA) (*и*); по голотипу *P. tipuloides* var. *behringiana* (*к*)). Масштабные линейки: *а*, *и*, *к* — 5 см; *б* — 5 мм; *в*, *г* — 4 мм; *д* — 1 мм; *е—з* — 2 мм.

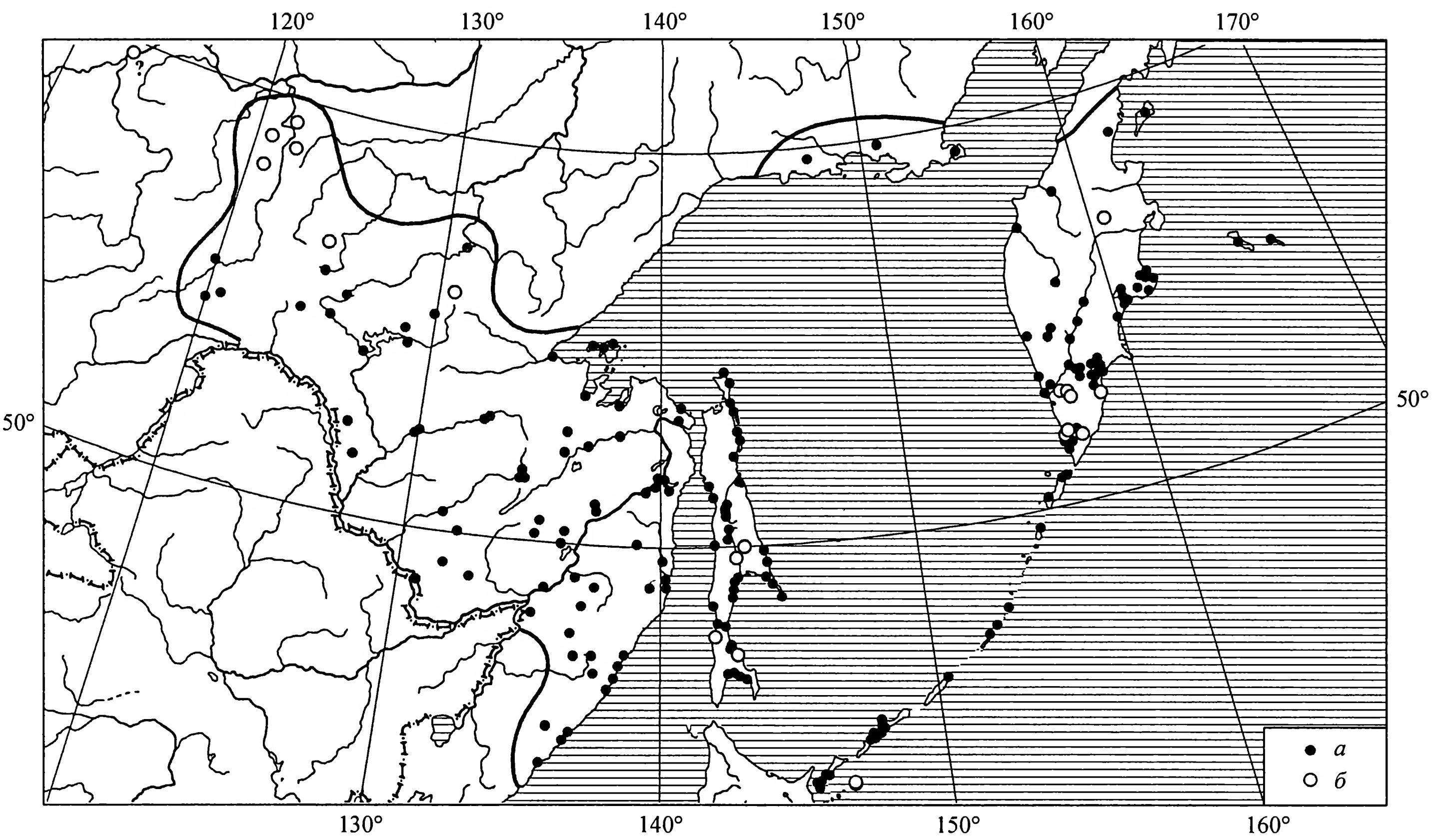


Рис. 5. Распространение *Platanthera tipuloides* на территории России.

Местонахождения указываются на основании: *а* — изученного нами гербарного материала; *б* — литературных данных (Hultén, 1927; Tatewaki, 1954; Караваев, 1958; Кузнецова, 2000).

Удск., Зее-Бур., Уссур. (сев. и центр.), Сах., Курил. Общ. распр.: Вост. Азия (Китай, Япония).

9б. *P. tipuloides* var. *sororia* (Schlechter) Soó, 1929, Ann. Mus. Nat. Hung. 26 : 363. — *P. sororia* Schlechter, 1906, Feddes Repert. 2 : 166 (рис. 4, *и*).

Описан из Японии («Japan: Auf dem Berge Jidesan, Provinz Iwasiro, 1904. — Nakahara»). Изотип: Fukushima, mts. Iide, VIII 1904, G. Nakahara — TI. Голотип, вероятно, был утрачен в Берлине.

K. Inoue отмечает, что изотип *P. sororia* имеет примесь растений, относящихся к другим таксонам (Inoue, 1982). Следовательно, данный таксон требует лектотипификации.

Разреженные леса и кустарниковые заросли, субальпийские луга. — Дальн. Вост.: Камч., Сах., Курил. Общ. распр.: Вост. Азия (Япония: острова Хоккайдо и Хонсю).

Крупные экземпляры *P. tipuloides* var. *sororia* были ошибочно приняты В. Н. Ворошиловым (1982) за *P. minor* (Miq.) Rchb. f. Настоящая *P. minor* (Япония и Китай) хорошо отличается от *P. tipuloides* широкой колонкой и расставленными теками пыльников и более похожа на *P. mandarinorum*.

9в. *P. tipuloides* var. *behringiana* (Rydb.) Hultén, 1968, Ark. Bot. 7 : 35. — *Limnorchis behringiana* Rydb., 1901, Bull. Torrey Bot. Club, 28 : 620. — *Habenaria behringiana* (Rydb.) Ames, 1910, Stud. Fam. Orch. 4 : 91, tab. 60. — *Platanthera behringiana* (Rydb.) Tatewaki et Kobayashi, 1934, Journ. Fac. Agric. Sapporo, 36 : 118 (рис. 4, *к*).

Описан с Командорских островов: («Asia: Behring Island, 1891, British Behring Sea Commission, 143 (type in herb. Columbia Univ.)»). Голотип: Bering Isl., VIII 1891, N 143, N. Grebnitskij — NY.

Осоково-моховая и кустарничковая тундра. — Дальн. Вост.: Ком., Сах., Курил. Общ. распр.: Сев. Америка (Алеутские острова: о-в Атту).

10. *P. oligantha* Turcz., 1854, Bull. Soc. Nat. Moscou 27, 3 : 86; id., 1856, Fl. Baic.-Dahur. 2, 1 : 182. — *P. chlorantha* Turcz., 1837, Cat. Pl. Baic.: 16, nom. nud., non Spreng., 1825, nec Bab., 1836. — *P. parvula* Schlechter, 1918, Feddes Repert. 15 : 301 (описан из северной Фенноскандии: «Sweden: Stroemnaesset bei Kaafjord, Finnmark — Blytt (ex Rchb. f.); Kaafjord bei Alten, Finnmark — Th. M. Fries». Тип: S?, или утрачен в Берлине). — *Lysiella oligantha* (Turcz.) Nevski, 1935, во Фл. СССР 4 : 663; Иванова, 1987, во Фл. Сиб., Arac.-Orch.: 135; Вышин, 1996, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 8 : 313. — *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha* (Turcz.) Hultén, 1943, Lunds Univ. Årsskr. 2, 39, 1 : 481. — *Lysiella obtusata* subsp. *oligantha* (Turcz.) Tolm. 1963, в Аркт. фл. СССР, 4 : 83. — *Platanthera obtusata* auct. non Lindl.: Kraenzl., 1913, Русск. бот. журн. 3—4: 34; Ком., 1927, Фл. Камч. 1 : 317; Ворош., 1982, Опред. раст. сов. Дальн. Вост.: 172 (рис. 6).

Описан из юго-западной Бурятии («Pauca specimina legit beatus Kuznetszow in alpe Nuchu-Daban ad torrentem Aladscheja»). Лектотип (Efimov, hoc loco): In umbrosis ad torrentem Aladscheja, 1834, Kuznetsoff (LE!).

С. А. Невский (1935) местом возможного хранения типового материала считал Харьков, где хранилась большая часть гербария Н. С. Турчанинова. В настоящее время гербарий Турчанинова передан в Киев (KW). Однако типовой материал по данному виду там отсутствует (Н. М. Шиян, устн. сообщ.).

Смешанные и хвойные леса, их опушки, заросли кустарников, реже окраины травяных и сфагновых болот, лесотундра, тундра. — Зап. Сиб.: Алт. (Улаганский р-н: р. Мены); Вост. Сиб.: Аркт. (юг), Енис. (устье Нижней Тунгуски) (Scheutz, 1888), пос. Нидым на Нижней Тунгуске и пос. Таимба на Подкамен-

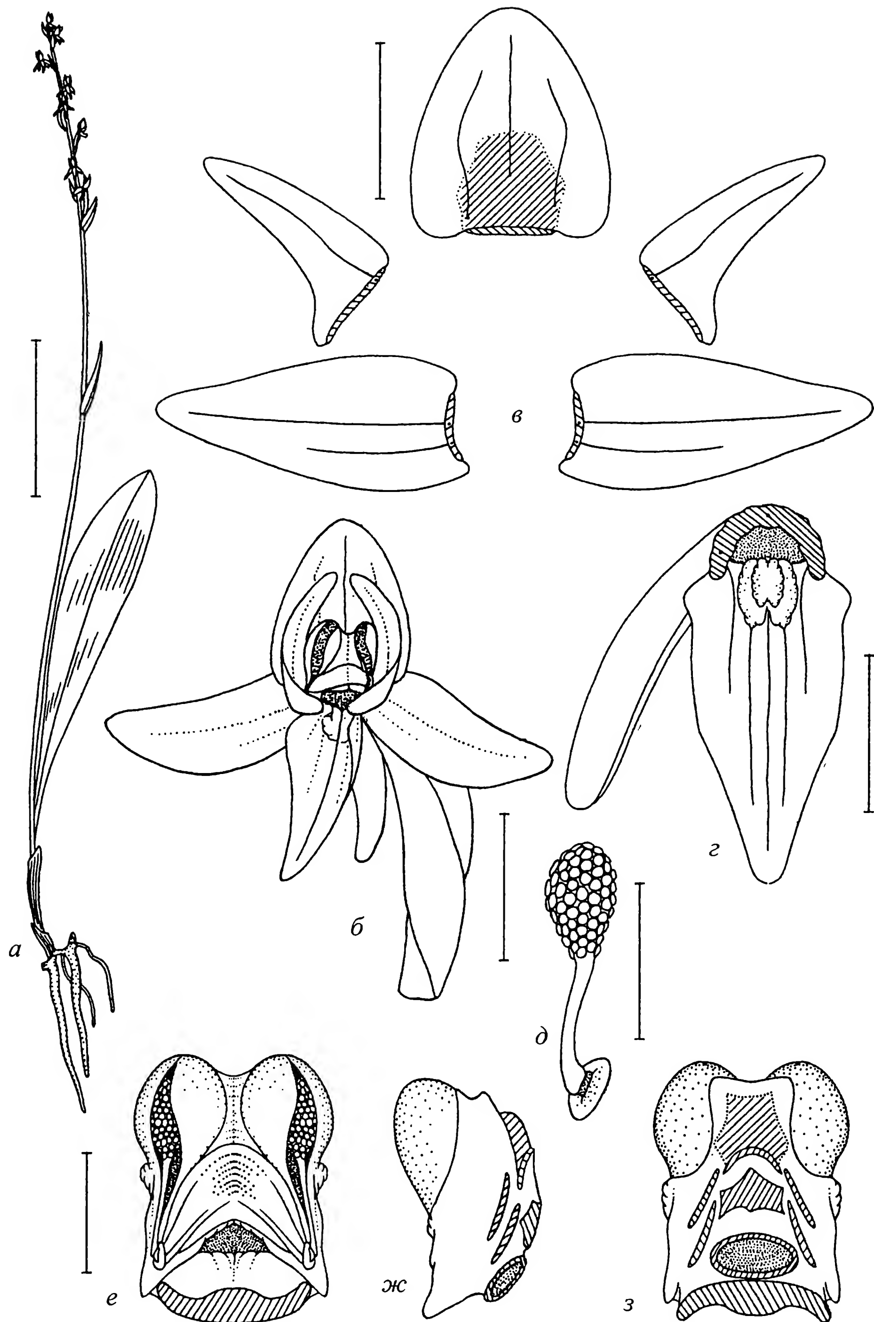


Рис. 6. *Platanthera oligantha.*

а — цветущее растение; *б* — цветок; *в* — расправленные листочки околоцветника (без губы); *г* — губа; *д* — поллинарий; *е* — колонка, вид спереди; *ж* — колонка, вид сбоку; *з* — колонка, вид сзади. (По гербарному образцу: побережье оз. Байкал, 8 VII 1928, Сукачев, Брызжев (LE)). Масштабные линейки: *а* — 4 см; *б—г* — 2 мм; *д—з* — 1 мм.

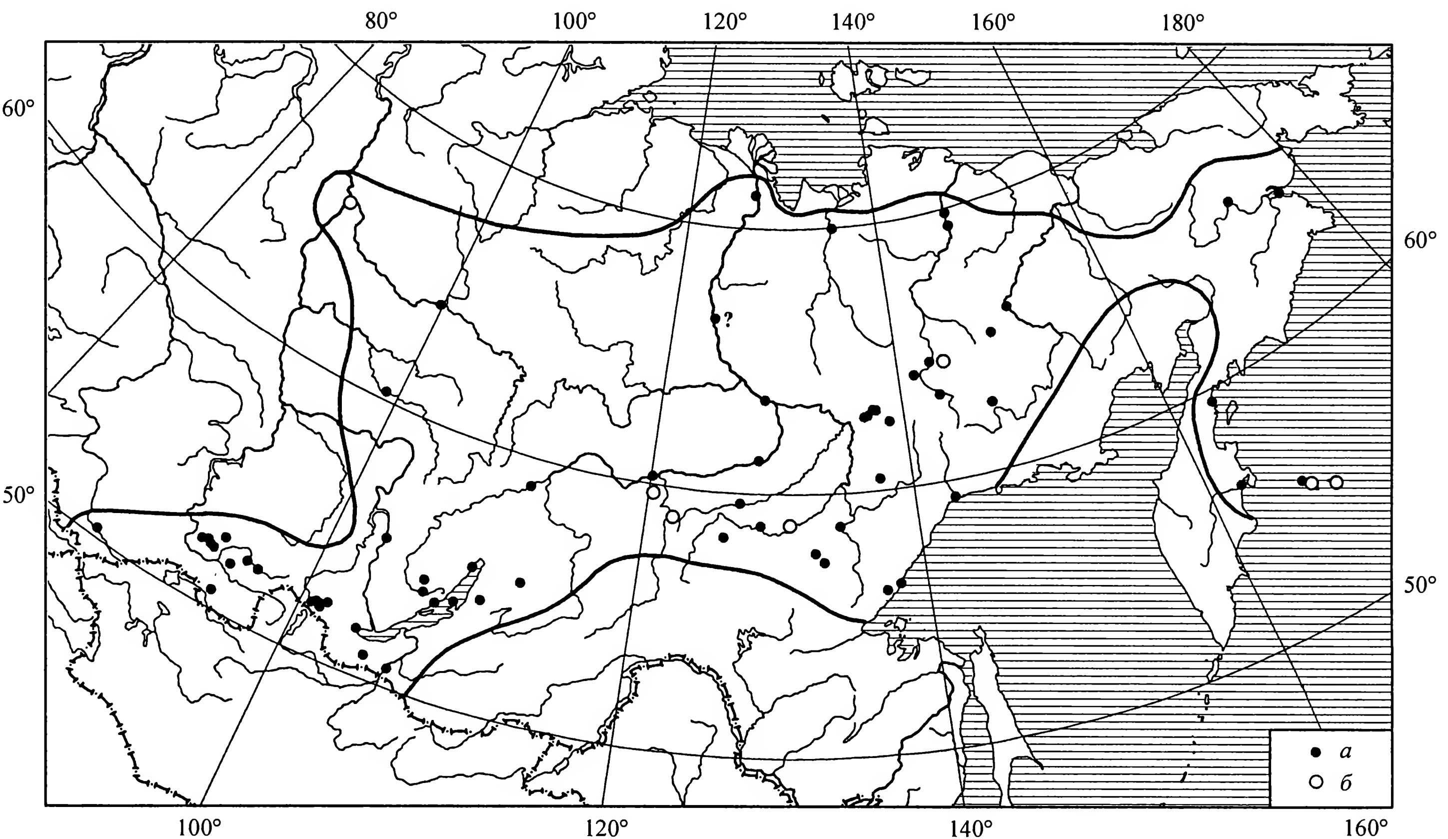


Рис. 7. Распространение *Platanthera oligantha* на территории России.

Местонахождения указываются на основании: *а* — изученного нами гербарного материала; *б* — литературных данных (Scheutz, 1888; Кузнецова, 2000; Мочалова, Якубов, 2004).

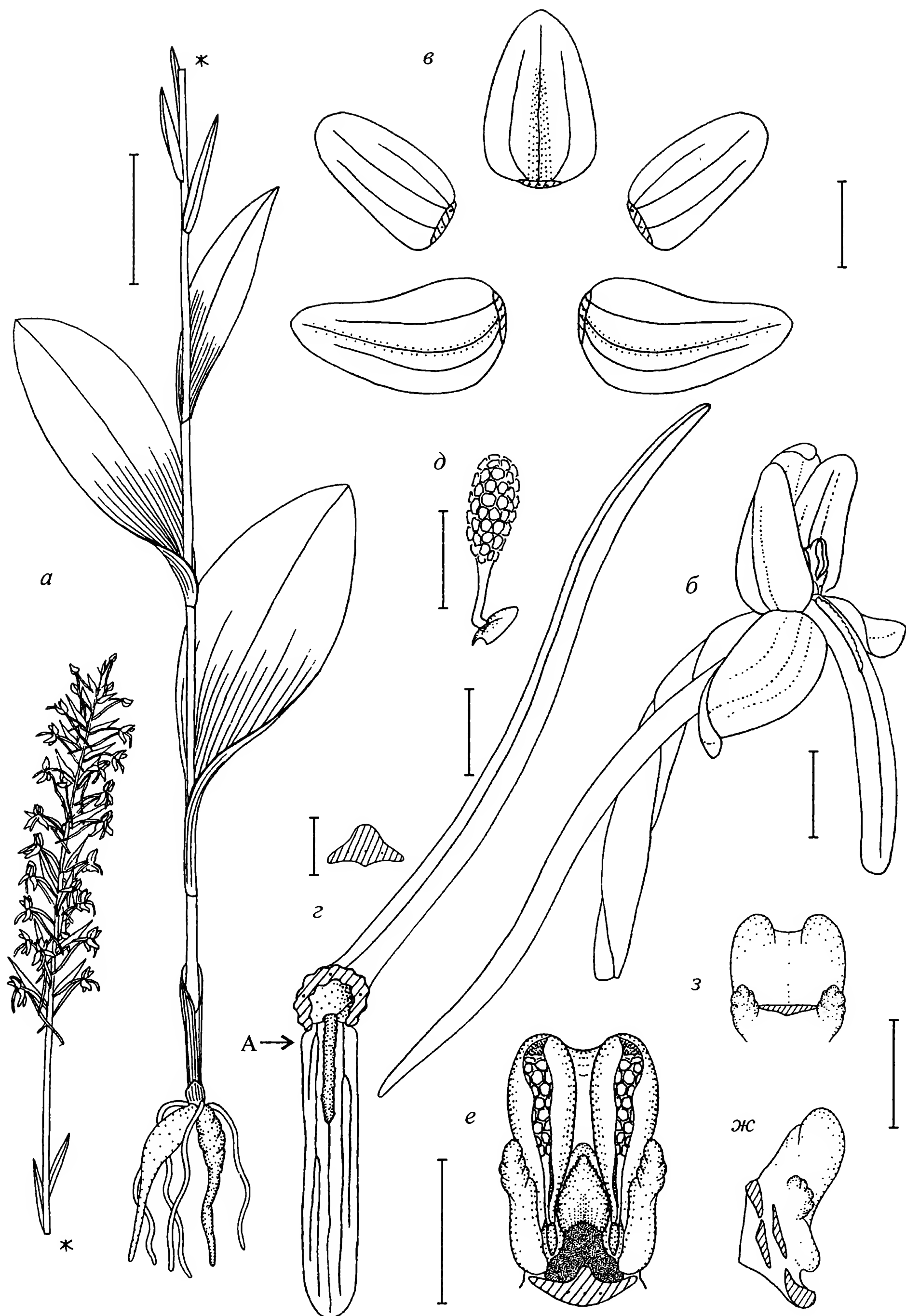


Рис. 8. *Platanthera sachalinensis.*

а — цветущее растение; *б* — цветок; *в* — расправленные листочки околоцветника (без губы); *г* — губа и поперечный срез губы по линии А; *д* — поллинарий; *е* — колонка, вид спереди; *ж* — колонка, вид сбоку; *з* — колонка, вид сзади. (По гербарным образцам: Курильские острова, 29 VII 1959, Победимова, Коновалова, № 1188 — LE (*а*); там же, Победимова, Коновалова, 2 VIII 1959, № 1190а — LE (*б*—*з*)). Масштабные линейки: *а* — 4 см; *б*—*г* — 2 мм; *д*—*з* — 1 мм.

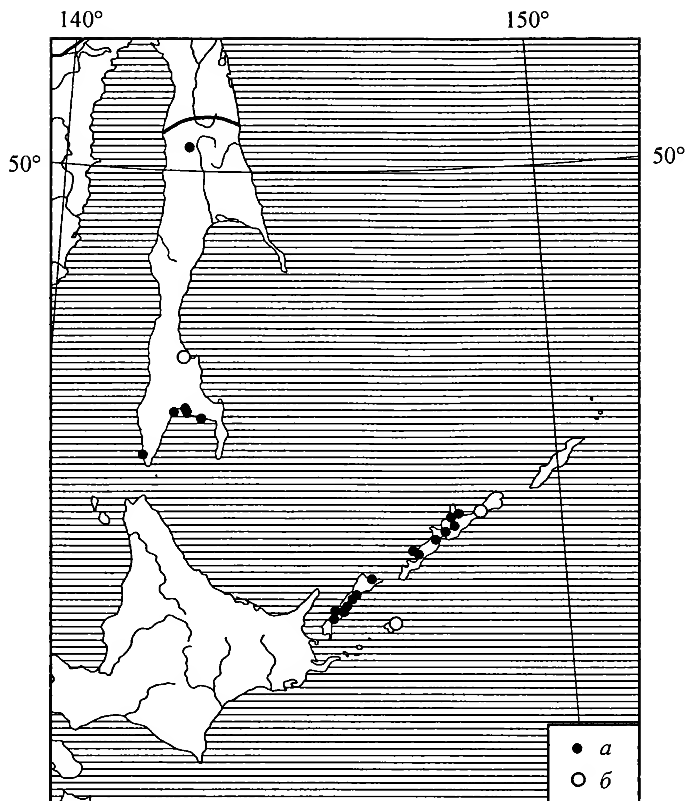


Рис. 9. Распространение *Platanthera sachalinensis* на территории России.
Местонахождения указываются на основании: *а* — изученного нами гербарного материала, *б* — литературных данных (Tatewaki, 1954).

ной Тунгуске), Лен.-Кол., Анг.-Саян. (южн. и вост.), Даур. (зап.); Дальн. Вост.: Аркт. (пос. Анадырь и пос. Усть-Белая), Охот., Камч. (мыс Тымлатский и окр. г. Усть-Камчатск), Ком. (рис. 7). Общ. распр.: Европа (сев. Швеция и сев. Норвегия); Азия (Монголия).

В отечественной литературе (Kraenzlin, 1913; Комаров, 1927; Ворошилов, 1982) евразиатский вид *P. oligantha* нередко смешивали с близким американским видом *P. obtusata* (Banks ex Pursh) Lindl. Иногда евразиатские растения принимались в ранге его подвида (Hultén, 1943; Webb, 1980; Hultén, Fries, 1986). По нашему мнению, *P. oligantha* заслуживает ранга вида. Отличительными морфологическими признаками *P. oligantha*, вслед за С. А. Невским (1935), мы считаем более широкую и более короткую губу, значительно расширенную в основании, и более мелкие цветки. Кроме того, *P. oligantha* является полиплоидным таксоном, для которого указывается 2n = 126; для *P. obtusata* приводится 2n = 42 и 63. Отметим, что в «Хромосомных числах...» (1969) для *P. obtusata*, по данным Afzelius (1922), ошибочно приводится 2n = 126. В действительности же названный автор определял число хромосом для скандинавских растений, которые относятся к *P. oligantha*, а не к *P. obtusata*.

Hultén (1943) указывает, что на западе Аляски встречаются экземпляры, по морфологическим признакам промежуточные между *P. oligantha* и *P. obtusata*, но чистая *P. oligantha* не встречается. Хромосомные числа таких растений неизвестны.

Происхождение необычного дизъюнктивного ареала *P. oligantha* (североскандинавско-сибирско-дальневосточного) связывают с проникновением *P. oligantha* в северную Европу из Сибири в послеледниковый период (Аверьянов, 1981).

11. *P. sachalinensis* F. Schmidt, 1868, Mém. Acad. Sci. Pétersb., sér. 7, 12, 2 : 181; Невский, 1935, во Фл. СССР 4 : 660; Вышин, 1996, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост.

8 : 317. — *P. longibracteata* Hayata, 1914, Ic. Pl. Formos. 4 : 122 (голотип: Formosa, Yushan, 25 X 1909, T. Kawakami, S. Sasaki (TI)). — *P. transnokoensis* Ohwi et Fukuyama, 1934, in Fukuyama, Tokyo Bot. Mag. 48 : 297 (голотип: без указания места сбора, VI 1933, J. Ohwi (KPM); изотип: Taiwan, Taichu, Nokogoe, 13—15 VI 1933, N 3971, J. Ohwi (KYO)[2]). — *Habenaria transnokoensis* (Ohwi et Fukuyama) S. S. Ying, 1977, Col. Ill. Indig. Orch. Taiwan, 1 : 380, 466. — *Tulotis ussuriensis* var. *transnokoensis* (Ohwi et Fukuyama) T. S. Liu et H. J. Su, 1978, Fl. Taiw. 5 : 1126 (рис. 8).

Голотип: Insula Sachalin, Truotoga, 4 VIII 1861, Glehn (LE!).

Леса, лесные поляны и опушки, заросли кустарников, луга. — Дальн. Вост.: Сах., Курил. (рис. 9). Общ. распр.: Вост. Азия (Япония, о-в Тайвань).

В России данный вид находится на северном пределе распространения. Указания для материковой части Азии (Ворошилов, 1982; Мельникова, 1999; Журба, 1990) ошибочны. На о-ве Сахалин данный вид очень редок и встречается в основном в его южной половине. Однако есть образец, собранный в центральной части острова (о-в Сахалин, близ пос. Онора, 9 VII 1966, № 304, Воробьев (VLA!)), представленный крайне угнетенным, мелким растением 17 см выс., с листьями до 1 см шир. Есть и второй экземпляр (о-в Сахалин, Смирныховский р-н, у подножия г. Чехова, 2 VII 1971, № 5180, Егорова (MHA!)), собранный также в центре острова, однако место его сбора достоверно определить не удалось. Изредка такие же угнетенные растения встречаются и в других частях ареала вида, например на южных Курилах, причем иногда они имеют всего один развитый лист, который имеет узколанцетную форму.

Благодарности

Приношу благодарность Л. В. Аверьянову за общее руководство работой, а также Т. В. Егоровой, А. В. Ермошкину, Е. И. Коркишко, А. Б. Мельниковой, А. Н. Сенникову, Н. М. Шиян, С. Д. Шлотгауэр и В. В. Якубову.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 05-04-49595, 06-04-63128) и президента РФ в рамках программы развития ведущих научных школ (НШ-2198.2003.4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аверьянов Л. В. Новый вид рода *Lysiella* с Центрального Тянь-Шаня // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 4. С. 578—583.

Аверьянов Л. В. Кариосистематическое исследование некоторых видов орхидных (*Orchidaceae*) флоры Средней Азии // Бот. журн. 1984. Т. 69. № 2. С. 245—247.

Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М., 1982. 672 с.

Вышин И. Б. Сем. Ятрышниковые, или Орхидные — *Orchidaceae* // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1996. Т. 8. С. 301—339.

Егорова Т. В. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств. СПб.; Сент-Луис, 1999. 772 с.

Ефимов П. Г. Род *Platanthera* (*Orchidaceae*) во флоре России. 1. Виды подсекции *Platanthera* секции *Platanthera* // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 11. С. 1713—1731.

Журба О. В. Ареал *Platanthera sachalinensis* F. Schmidt — Любка сахалинская // Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР. Изд. 2. Л., 1990. С. 126—127.

Иванова Е. В. Семейство *Orchidaceae* — Ятрышниковые, или Орхидные // Флора Сибири. Новосибирск, 1987. *Araceae* — *Orchidaceae*. С. 125—145.

Караваев М. Н. Конспект флоры Якутии. М.; Л., 1958. 192 с.

Комаров В. Л. Флора Маньчжурии. Т. 1 // Тр. Петерб. бот. сада. 1901. Т. 20. С. 1—560.

Комаров В. Л. Флора полуострова Камчатки. Л., 1927. Т. 1. 339 с.

---

[2] Гербарий Орхидных Фукуямы, содержавший голотип *P. transnokoensis*, был обнаружен лишь недавно (Inoue et al., 1998), прежде он считался утерянным (Inoue, 1983a). Однако часть текста исходной этикетки *P. transnokoensis*, как и многих других образцов из этой коллекции, не сохранилась (Inoue et al., 1998).

Кузнецова Л. В. Lysiella oligantha. Platanthera tipuloides // Красная книга Республики Саха (Якутия). Якутск, 2000. Т. 1. С. 154—155.
Мельникова А. Б. Любка сахалинская — *Platanthera sachalinensis* F. Schmidt // Красная книга Хабаровского края. Изд. 2. Хабаровск, 1999. С. 108—110.
Мочалова О. А., Якубов В. В. Флора Командорских островов. Владивосток, 2004. 120 с.
Невский С. А. Сем. Ятрышниковые — *Orchidaceae* Lindl. // Флора СССР. Л., 1935. Т. 4. С. 589—730, 750—754.
Флора СССР. Алфавитные указатели к тт. 1—30. М.; Л., 1964. 262 с.
Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. Ан. А. Федорова. Л., 1969. 926 с.
Числа хромосом цветковых растений флоры СССР. Moraceae-Zygophyllaceae / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. СПб., 1993. 427 с.
Якубов В. В., Чернягина О. А. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский, 2004. 164 с.
Afzelius K. Embryosackentwicklung und Chromosomenzahl bei einigen *Platanthera*-arten // Svensk Bot. Tidskrift. 1922. Bd 16. H. 3—4. P. 371—382.
Anonymous. Flora Coreana. Phyongyang, 1976. 7. 660 p.
Hapeman J. R., Inoue K. Plant-pollinator interactions and floral radiation in *Platanthera* (*Orchidaceae*) // Givnish T. J., Sytsma K. J. Molecular Evolution and Adaptive Radiation. Cambridge, 1997. P. 433—454.
Hultén E. Flora of Kamtchatka and the adjacent islands // Kungl. Sv. Vetenskapsakad. Handl. 1927. Tredje Ser. Bd 5. N 1. P. 1—346.
Hultén E. Flora of Alaska and Yukon, 3 // Lunds Univ. Arsskr. 1943. Avd. 2. Bd 39. N 1. P. 413—568.
Hultén E., Fries M. Atlas of North European vascular plants. North of the tropic of Cancer. Königstein, 1986. Vol. 1. 498 p.
Index to Plant Chromosome numbers (IPCN). 2006. http://mobot.mobot.org/W3N/Search/ipcn.html
Inoue K. Systematics of the genus *Platanthera* (*Orchidaceae*) in Japan and adjacent regions with special reference to pollination // J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. 1983. Sect. 3. Vol. 13. N 3. P. 285—374.
Inoue K. Taxonomic notes on some species of *Platanthera* (*Orchidaceae*) in Japan // J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. 1982. Sect. 3. Vol. 13. N 3. P. 175—202.
Inoue K., Katsuyama T., Takahashi H., Akiyama M. Recently rediscovered type materials of orchids described by Dr. Fukuyama and Dr. Masamune // J. Jap. Bot. 1998. Vol. 73. N 4. P. 199—230.
Kraenzlin F. Orchidaceae Sibiriae // Русск. бот. журн. 1913. № 3—4. С. 29—60.
Ledebour C. F. Flora Rossica. Stuttgartiae, 1853. Vol. 4. 741 p.
Lee T. B. Illustrated Flora of Korea. Phyongyang, 1999. 990 p.
Lindley J. The genera and species of Orchidaceous plants. London, 1830—1840. 554 p.
Miyabe K., Kudo Y. Flora of Hokkaido and Saghalien, III // J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. 1932. Vol. 26. Pt 3. P. 353—387.
Nilsson L. A. Characteristics and distribution of intermediates between *Platanthera bifolia* and *P. chlorantha* (*Orchidaceae*) in the Nordic countries // Nord. J. Bot. 1985. Vol. 5. N 5. P. 407—419.
Ohwi J. Flora of Japan. Washington, 1965. 1068 p.
Reichenbach H. G. Icones florae Germanicae et Helveticae. Lipsiae, 1851. Vol. 13—14. 194 p.
Scheutz N. J. Plantae vasculares jenisseenses inter Krasnojarsk urbem et ostium Jenisei fluminis hactenus lectae // Kongl. Sv. Vetenskapsakad. Handl. 1888. Bd 22. N 10. 210 p.
Sheviak C. J. Platanthera Richard // Flora of North America. Editorial Committee (eds). Flora of North America North of Mexico. New York, Oxford, 2003. Vol. 26. P. 551—571.
Tatewaki M. Phytogeographical Studies on *Orchidaceae* in the Islands of the North Pacific // Acta Horti Gotoburg. 1954. Vol. 19. N 3. P. 51—112.
Webb D. A. Platanthera // Flora Europaea. Cambridge, 1980. Vol. 5. P. 331—332.

SUMMARY

The article contains the descriptions of 5 species: *Platanthera mandarinorum* Reichb. f., *P. ophrydioides* F. Schmidt, *P. tipuloides* (L. f.) Lindl., *P. oligantha* Turcz. and *P. sachalinensis* F. Schmidt. For each species the data on taxonomy, the distribution maps in Russia, detailed morphological drawings are given. The data on the distribution of some species in Russia were substantially verified. A key for the identification of the *Platanthera* species in Russia is presented. The species *P. oligantha* Turcz. was previously treated as a member of the separate genus *Lysiella* Rydb. We have found that the species of *Lysiella* are related substantially to typical *Platanthera*, and therefore, treat them here as members of the genus *Platanthera*. 5 taxa are lectotypified: *Platanthera cornu-bovis* Nevski, *P. maximoviczii* Schlechter, *P. ophrydioides* F. Schmidt, *P. tipuloides* var. *sibirica* Regel, *P. oligantha* Turcz.

УДК 582.711.112 (470.57) Бот. журн., 2007 г., т. 92, № 3

© М. С. Князев

РОД *COTONEASTER* (*ROSACEAE*) НА УРАЛЕ

M. S. KNYASEV. THE GENUS *COTONEASTER* (*ROSACEAE*) IN THE URALS

Ботанический сад УрО РАН
620144 Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202
Поступила 22.12.2005
Окончательный вариант получен 18.07.2006

Приводятся для Урала *Cotoneaster uralensis*, *C. melanocarpus* s. l. и описываемый новый вид краснoплодного кизильника из лесостепной зоны Южного Урала — *Cotoneaster mamajevii*. Указываются данные о распространении и экологических особенностях описываемого вида. Из флоры Урала исключены *C. uniflorus*, *C. integerrimus*, *C. antoninae* и *C. cinnabarinus*.
Ключевые слова: *Cotoneaster*, Урал, систематика, новый вид.

А. И. Поярковой (1939) в обработке рода *Cotoneaster* для «Флоры СССР» на Урале указывается лишь 2 аборигенных вида кизильника: *Cotoneaster uniflorus* Bunge и *C. melanocarpus* (cum auct. Lodd.). В обработке рода, выполненной для «Флоры Восточной Европы» В. Н. Гладковой и Т. С. Крюгель (2001), для той же территории приводится уже 4 аборигенных вида, при этом исключен *Cotoneaster uniflorus* (рассматриваемый как эндемик Алтайско-Саянской флоры), но допускается наличие во флоре Урала сразу 3 других красноплодных кизильников: *C. cinnabarinus* Juz., *C. antoninae* Juz. ex Orlova (на Северном и Полярном Урале) и *C. integerrimus* Medik. (на Южном Урале). В статье B. Hylmö и J. Fryer (1999) кизильник с Урала, схожий с *C. antoninae*, описан как новый вид *C. uralensis* Hylmö et J. Fryer. К сожалению, статья Hylmö и Fryer (1999) вышла уже позже сдачи в печать обработки Гладковой и Крюгель рода *Cotoneaster* для «Флоры Восточной Европы», что может вызывать разночтения в последующих работах флористов. По всей видимости, Гладковой и Крюгель было очевидно, что часть уральского материала по кизильникам не вполне соответствует европейским аналогам, но в своей обработке они были осторожны и не склонны к описанию новых таксонов. Так, в примечании к *C. integerrimus* (2001 : 592) они отмечают: «встречается гибрид *C. melanocarpus* × *C. integerrimus*. На Урале такие гибриды, возможно, образует особую расу, более близкую к *C. integerrimus*». Однако это мнение не было логично завершено описанием соответствующего вида (или нотовида). Виденные нами гербарные образцы с Урала, имеющиеся в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE), содержат многочисленные пометки Гладковой и Крюгель, где авторские определения сопровождаются знаком вопроса и комментариями, в которых выражаются сомнения в правильности отождествления с тем или иным кизильником европейской флоры. Таким образом, очевидно, что изученность представителей рода на Урале недостаточна. В данной статье мы попытались прояснить ряд сложностей в таксономии представителей этой группы на Урале, а также привести некоторые новые сведения о распространении кизильников в этом районе.

1. *Cotoneaster uralensis* B. Hylmö et J. Fryer, 1999, Acta Bot. Fenn., 162 : 181. — *C. uniflorus* auct non Bunge: Поярк., 1939, в Фл. СССР 9 : 324, p. p., quoad pl. ural.; Игошина, 1966, в Раст. севера Сиб. и Дальн. Вост.: 188, p. p., max., excl. invent. in Ural Austr.; Горчаковский, 1975, Растит. мир высокогорн. Урала: 105, p. p. max., excl. invent. in Ural Austr.; Кобелева, 1976, в Фл. Сев.-Вост. европ. части СССР 3 : 110, карта 164, p. p., quoad pl. ural. et cisural.; Ребристая, 1977, Фл. востока Боль-

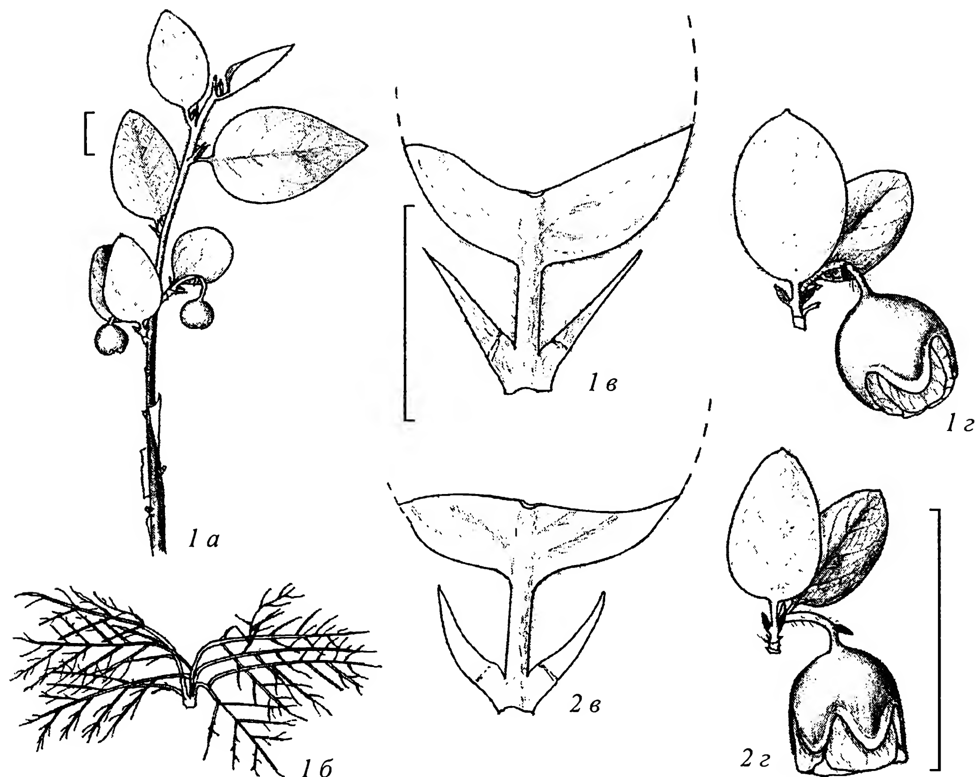


Рис. 1. *Cotoneaster mamajevii* (*1*) и *C. uralensis* (*2*).

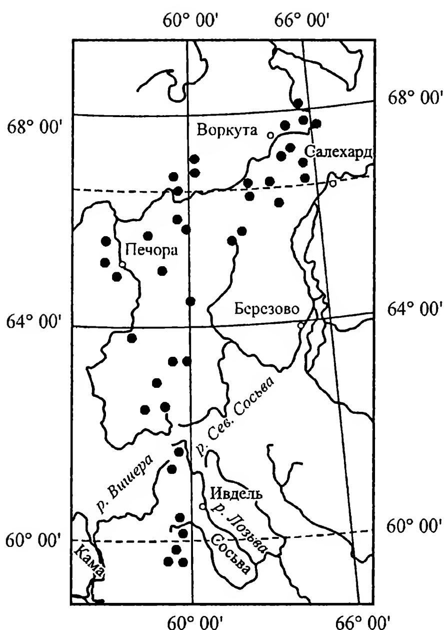
1а — фрагмент плодоносящий ветки; *1б* — схематическое изображение формы куста; *1в*, *2в* — прилистники, черешок, нижний фрагмент верхних листьев удлиненного побега; *1г*, *2г* — генеративный побег. Масштабная линейка — 1 см.

шезем. тундры: 87, карта 311. — *C. cinnabarinus* auct. non Juz.: Гладкова и Крюгель, 2001, во Фл. Вост. Евр., 10 : 590, p. p., quoad pl. ural. — *C. antoninae* auct. non Juz. ex Orlova: Гладкова и Крюгель, 2001, цит. соч., 10 : 591, p. p., quoad pl. ural.

Typus: Полярный Урал, бассейн Ляпина (притока р. Северная Сосьва), верховья Хулги, 27 VIII 1926, Б. Н. Городков (holo — C, iso — LE) (рис. 1, *2*).

Распространение. Эндемик Полярного, Приполярного, Северного и северной части Среднего Урала (рис. 2, *2*).

Несмотря на пространное описание *C. uralensis*, авторы, к сожалению, упускают ряд важных особенностей, отличающих этот вид от наиболее близких видов, прежде всего от *C. cinnabarinus* Juz. и *C. antoninae* Juz. ex Orlova. Так, отмечается, что листья *C. uralensis* сверху, в самом начале развития очень скудно опушены, затем голые (что справедливо и для *C. antoninae*, с которым этот вид сравнивается). По нашему мнению, следовало подчеркнуть отличие *C. uralensis* по опушению от типичного *C. antoninae*. У *C. uralensis* листья даже во время цветения сверху практически голые, снизу скудно опушенные, тогда как у *C. antoninae* листья сверху более или менее оголяющиеся к концу сезона, но (!) самые верхние в побеге не утрачивают полностью опушения на верхней стороне, а с нижней стороны более густо опушенные, чем у *C. uralensis*. Hylmö и Fryer не обратили внимание на еще один признак, который достаточно четко отличает уральские растения. У *C. antoninae* значительно более длинные прилистники: у верхних на побеге листьев они вдвое



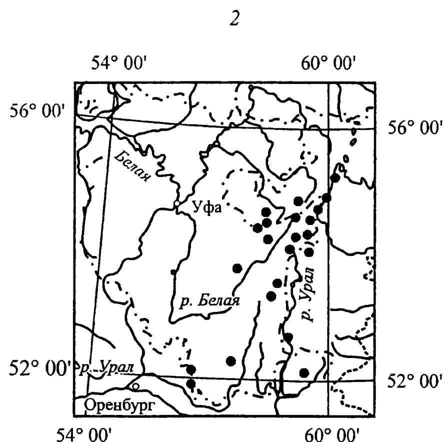


Рис. 2. Распространение *Cotoneaster mamajevii* (*1*) и *C. uralensis* (*2*) (обозначено черными кружками).

превышают черешок, тогда как у *C. uralensis* примерно равны или не более чем на треть превышают черешок. *C. uralensis* несколько варьирует по развитости соцветия — от весьма короткого, 4—5 мм, одноцветкового, до 10—20 мм дл., 2—3-цветкового. Уральские растения с сильно редуцированными, одноцветковыми соцветиями отождествлялись Гладковой и Крюгель (2001) с европейским видом *C. cinnabarinus* Juz., с чем мы не можем согласиться. Более внимательное исследование подобных растений не выявляет каких-либо четких признаков, позволяющих отличить их от типа *C. uralensis*, но обнаруживает целый ряд особенностей, не свойственных типичному *C. cinnabarinus*. Так, у уральских растений (вне зависимости от степени развития цветоноса!) заметно более длинные лепестки, значительно превышающие чашечку (у *C. cinnabarinus* равны ей), пурпурно-красные плоды с заметным сизым налетом (у *C. cinnabarinus* плоды светло-киноварно-красные, без отчетливого сизого налета, иногда желтые или желто-розовые). Кроме того, у уральских растений веточка соцветия может быть сильно редуцирована, но всегда заметна, во время цветения в нижней половине скудно опушена, тогда как у типичного *C. cinnabarinus* веточка соцветия совершенно редуцирована — цветок (и плод) сидит на очень короткой и всегда голой цветоножке (ножке гипантия). Таким образом, мы считаем, что весь материал красноплодного кизильника с Полярного, Приполярного и Северного Урала необходимо относить к одному виду — *C. uralensis* B. Hylmö et J. Fryer.

Еще один красноплодный кизильник — *C. integerrimus* — приводится Гладковой и Крюгель (2001) для Южного Урала. Под названиями *C. uniflorus* и *C. integerrimus* этот вид указывается разными авторами (Игошина, 1966; Кучеров и др., 1987; Куликов, 1998, 2005) на горах Зигальга, Большой Шатак, Нургуш, Ялангас и в некоторых других пунктах, как в горной степи, так и в высокогорьях Южного Урала. Изучая гербарный материал по красноплодному кизильнику с Южного Ура-

ла (LE, SVER), мы пришли к выводу, что он отличается от *C. uralensis* (*C. uniflorus* auct.), но не может быть отождествлен с *C. integerrimus* и тем более с *C. uniflorus* Bunge. В то же время до специальных исследований в природе нам не было ясно, представляет ли южноуральский красноплодный кизильник одну или несколько рас и не следует ли его отождествить с восточноевропейским *C. alaunicus* Golits. В 2003—2005 гг. мы имели возможность исследовать красноплодный кизильник с Южного Урала в полевых условиях в Учалинском р-не Башкортостана, где он оказался вполне обычным (отмечался практически на каждой вершине Учалинского мелкосопочника). В 2005 г. этот вид нами обнаружен в значительном количестве на северной оконечности Ильменских гор (Мухамедовский хр.). Таким образом, мы исследовали материал в природе из двух десятков местонахождений, как во время цветения, так при плодах (на разной стадии их созревания), что позволило нам установить четкую таксономическую обособленность и достаточную однородность красноплодного кизильника с Южного Урала. По нашему мнению, он хорошо отличается от близкородственных видов aggr. *C. integerrimus*, aggr. *C. uniflorus* и с полным основанием может быть описан как самостоятельный вид. Ниже приводится описание нового вида.

2. Cotoneaster mamajevii Knjasev sp. nov. — *C. integerrimus* auct. non Medik.: Гладкова и Крюгель, 2001, во Фл. Вост. Евр., 10 : 591, p. p., quoad. pl. ex Ural; Куликов, 2005, Консп. фл. Челяб. обл. (Сосуд. раст.): 215. — *C. uniflorus* auct. non Bunge: Игошина, 1966, в Раст. севера Сиб. и Дальн. Вост.: 188, p. p. min., quoad invent. in Ural Austr.; Горчаковский, 1975, Растит. мир высокогорн. Урала: 105, p. p., min., quoad invent. in Ural Austr.; Кучеров и др., 1987, Охрана редких видов раст. на Южн. Урале: 66: Куликов, 1998, Бот. журн., 83, 12 : 141.

Frutex semiprostratus 20—70 cm alt. Rami laterales 30—45° patentes, hornotini plus minusve dense appresse albopilosi, annotini glabri, cortice rubello-castaneo. Folia apicalia ramorum sterilium (macroblastica) 28—40 mm lg., 18—30 mm lt., ovata, late elliptica, apice acuta, inferiora minora, late elliptica bis suborbiculata, apice obtusiuscula, rotundata vel paulo truncata (nec emarginata!), omnia basi rotundo-truncata vel (inferiora) truncata, subtus modice tomentosa, supra glauco-viridia, novella (sub anthesi) admodum parce (imprimis secundum nervos) appresse pilosa, dein glabra, plus minusve opaca. Stipulae foliorum superiorum 4—5 mm lg. petiolis quadrante longiores vel aequilongae; gemmae maximae (superiorae) 3.5—4 mm lg. Ramuli generativi 5—10 mm lg., 1—2(3)-flori, nutanti, basi foliis 2—3 diminutis praediti. Flores 4—5 mm lg., globosi (herbarisati campanulato-globosi); pedunculi (floriferi, fructiferi) 5—8 mm lg., parce appresse pilosi. Hypanthium glabrum, sub anthesi ribidum; sepala ovata, apice rotundata vel rotundato-truncata, margine distincte purpurascenta, anguste membranacea, crispato-ciliata; petala rosea, plus minusve introflexa, circa 1 mm calycis lobis superantia; stigmatis (3)4. Fructus globosi, 7—8 mm diam., initio latericii, dein cinnabarini, siccando nigrescentes ad atrorubi; pyrenis 3—4, hypostylo ½ ventris longitudinem occupante. Fl. 2/2V—1/2 VI. Fr. VIII (fig. 1, *1*).

Typus: Regio Tscheljabinsk, Werchneuraljsk distr., pinetum Karagajskij bor circa 6 km ad orientem a pag. Karagajka, 6 VIII 2002, P. V. Kulikov (holo — LE, iso — SVER).

Affinitas. A specie *Cotoneaster integerrimus* Medik. affinis, sed floribus globosis, campanulato-globosis (nec campanulatis), petalis minoribus, circa 1 mm (nec 2 mm) sepalorum superantibus, fructibus epruinosis obscuris (omnio maturis ad atro-cerasinum nec cinnabarinis), frutice semiprostrato humiliore, ad 70 alt. (nec subrecto ultra 1 m) differt; a *C. antoninae* Juz. ex Orlova sat simulitidinis, sed floribus globosis vel campanula-

to-globosis (nec campanulatis), foliis tempore fructificacionis supra glabris (nec sparse pilosis), subtus multo densioribus subvilloso-pilosis, stipulis brevioribus (petioli aequilongis vel ad quadrante longioribus nec superiori ad sesqui longioribus) distatat; a *C. alaunico* Golits. sat affinis sed, floribus globosis, campanulato-globosis (nec campanulatis), petalis minoribus, circa 1 mm (nec 1—2 mm) sepulorum superantibus, fructus epruinosis, foliis tempore fructificacionis supra glabris (nec sparse pilosis), frutice semiprostrato humiliore, ad 70 alt. (nec subrecto ultra 1 m) distinguiter; *C. uralensis* Hylmö et J. Fryer proxima, sed floribus globosis, campanulato-globosis (nec campanulatis), petalis minoribus, circa 1 mm (nec 1—2 mm) sepalorum superantibus, fructus epruinosis, foliis subtus multo densioribus subvilloso-pilosis (nec modice, pilis subrectis pilosis) differt.

Species in honorem cl. Stanislavii Mamajevii dendrologi uralensis et populationistis dedicatur.

Area geographica. Montes Uralenses Australes. Planta endemica (fig. 2, *1*).

Более или менее распростертый кустарник 20—70 см выс. Боковые ветки отходят под углом 30—45°, побеги текущего года умеренно густо покрыты белыми прижатыми волосками, годичные побеги голые, с красновато-каштановой корой. Верхушечные листья удлиненных побегов 28—40 мм дл., 18—30 мм шир., яйцевидные, широкоэллиптические, острые на верхушке, нижние более мелкие, от широкоэллиптических до почти округлых, на верхушке туповатые, округлые или усеченные (но не выемчатые), и те и другие при основании округло-усеченные или (нижние) усеченные, снизу умеренно войлочно-опушенные, сверху сизовато-зеленые, тускловатые, первоначально (во время цветения) очень скудно прижато опушенные (преимущественно вдоль жилок), затем голые. Прилистники верхних листьев 4—5 мм дл., равны или на четверть превосходят черешки; наиболее крупные почки (верхние) 3.5—4 мм дл. Генеративные побеги 5—10 мм дл., 1—2(3)-цветковые, поникающие, при основании с 2—3 уменьшенными листьями. Цветки 4—5 мм дл., шаровидные (в гербарии шаровидно-колокольчатые); ножки соцветий (или плодоносящих кистей) 5—8 мм дл., скудно прижато опушенные. Гипантий голый, во время цветения обычно темно-красный; чашелистики яйцевидные, на верхушке округлые или округло-усеченные, отчетливо пурпурные, по краю отчетливо красноватые узко-перепончатые, курчаво-реснитчатые; лепестки розовые, более или менее ко внутри отклоненные, примерно на 1 мм превышают доли чашечки; столбиков (3)4. Плоды шаровидные, 7—8 мм в диам., первоначально красновато-оранжевые, затем киноварно-красные, при высыхании темнеют до темно-красных; косточек 3—4; подстолбие составляет 1/2 длины брюшной стороны косточки. Цв. 2/2 V—1/2 VI. Пл. VIII (рис. 1, *1*).

Тип: Челябинская обл., Верхнеуральский р-н, Карагайский бор, около 6 км к востоку от пос. Карагайка, 6 VIII 2002, П. В. Куликов (голотип — LE, изотип — SVER).

Паратипы (paratypi): Оренбургская губ., Касмарка близ Рыскуловой, 19 VII 1895, Д. Литвинов; там же, гора близ д. В. Муйнаково по Ускалыку, 18 VII 1895, он же; там же, в альпийской области горы Иремель, 15 VII 1893, он же; Башкирская Республика, Тамьян-Катайский кантон, овраг «Большие пещеры», 13 VIII 1930, О. Э. Кнорринг, В. М. Смирнова; там же, в 1 км [северо-восточнее] от оз. Улянды, 21 VI 1930, они же; там же, Зилаирский кантон, 12 км на восток-северо-восток от Салихово, 6 VIII 1928, О. Э. Кнорринг; Челябинская обл., Кизильский р-н, пос. Грязнушинский (Грязнуши), в пойме р. Урал (без указания даты сбора и коллектора); Средне-Волжский Край, Кваркенский р-н, «Воровские колки» по дороге пос. Бриен—с. Кваркено, 21 VII 1930, К. С. Афанасьев; Южный Урал, хр. Крыкты, 800 м над ур. м., 25 VI 1957, К. Н. Игошина; там же, Саткинский р-н,

Березяк-Тюлюк, южный склон хр. Нургуш, 16 VII 1940, Л. А. Соколова; там же, седловина между городами Б. и М. Ямантау, 25 VII 1940, Б. А. Тихомиров (все процитированные образцы — LE); Башкортостан, Учалинский р-н, известняковые бугры западнее с. Суяргулово (на р. Миндяк), 24 VII 2003, М. С. Князев; там же, хр. М. Ирендык западнее с. Тунгатарово, 10 VI 2004, он же; там же, высота 679 м к северу от с. Буйда, 25 VII 2003; он же; там же, высота 672 м западнее оз. Ургун, 24 VII 2003, он же; там же, южная оконечность хр. М. Ирендык севернее пос. Мансурово, 26 VII 2003, он же; там же, известняковые обнажения по левому берегу р. Шардатма южнее оз. Аушкуль, 13 VII 2005, он же; Челябинская обл., северная оконечность Ильменских гор; Мухамедовский хр., 8 V 2005, он же (все процитированные образцы SVER, дублеты LE).

Родство. От близких видов *C. integerrimus, C. antoninae*, *C. alaunicus* отличается шаровидными, колокольчато-шаровидными, а не колокольчатыми цветками, более короткими лепестками, не более чем на 1 мм (а не на 1—2 мм) превышающими чашелистики, отсутствием воскового налета на плодах, кроме того, от первого более мелкими почками 3.5—4 мм дл. (а не 5—6 мм дл.), более низкими, распластанными (а не восходящими или прямыми) кустами, от *C. antoninae*, *C. alaunicus* ко времени созревания плодов сверху вполне голыми (а не рассеянно опушенными) листьями и более светлыми плодами.

Вид назван в честь уральского дендролога и популяциониста Станислава Александровича Мамаева.

Распространение. Эндемик Южного Урала (рис. 2, *1*).

Нам представляется полезным привести сравнительную таблицу, по которой можно различать *Cotoneaster mamajevii* и ряд других близких краснoплодных кизильников.

По всей видимости, указание Гладковой и Крюгель (2001) на произрастание на Урале особой расы гибридного происхождения *C. melanocarpus* × *C. integerrimus* хотя бы отчасти относится к описанному нами виду. Однако, по нашему мне-

Отличительные признаки *Cotoneaster mamajevii*
и некоторых близких краснoплодных видов

Признаки	Виды				
	C. mamajevii	*C. uralensis*	*C. integerrimus*	*C. antoninae*	*C. alaunicus*
Восковой налет на плодах	Нет	Заметный	Заметный	Заметный	Хорошо выражен
Относительная длина лепестков	На 1 мм длиннее чашелистиков	На 1—2 мм длиннее чашелистиков	На 2 мм длиннее чашелистиков	На 1—2 мм длиннее чашелистиков	На 1—2 мм длиннее чашелистиков
Форма цветка	Шаровидная	Колокольчатая	Колокольчатая	Колокольчатая	Колокольчатая
Прилистники верхних листьев	Равны или на 1/4 длиннее черешков, густо опушенные	Равны или на 1/4 длиннее черешков, почти голые	Равны или на 1/4 длиннее черешков, умеренно опушенные	В 1.5—2 раза длиннее черешков, почти голые	Равны или на 1/4 длиннее черешков, густо опушенные
Опушение верхних листьев в конце сезона	Сверху голые, снизу рыхловойлочные	Сверху голые, снизу умеренно опушенные	Сверху голые, снизу рыхловойлочные	Сверху редко, снизу умеренно опушенные	Сверху редко, снизу войлочные

нию, *C. mamajevii* не вполне соответствует облику такого гибрида: окраска плодов, строение соцветий, опушение листьев у него соответствуют типичным представителям aggr. *C. uniflorus*, а строение цветка оригинально. Нам представляется, что максимальное сходство *C. mamajevii* проявляется не с *C. integerrimus*, а с *C. uralensis*, поэтому наиболее естественно рассматривать *C. mamajevii* как расу, производную от *C. uralensis*, формирование которой связано с приспособлением горного вида к условиям степи.

По нашим наблюдения, в Учалинском мелкосопочнике *C. mamajevii* всегда произрастает совместно с *C. melanocarpus*, обычно значительно уступая ему в численности, хотя несколько отличается экологически. Если *C. melanocarpus* в пределах Учалинского мелкосопочника произрастает как на степных склонах, так и под пологом березовых редколесий, то *C. mamajevii* встречается только в верхней части степных склонов, близ вершин холмов. На гребнях холмов *C. mamajevii* может даже преобладать по численности над *C. melanocarpus* или (хотя и редко) образует одновидовые заросли. По всей видимости, наш вид более холодостоек, приспособлен к существованию на участках с незначительным или почти отсутствующим, поздно устанавливающимся, рано сходящим снеговым покровом, но более светолюбив. В конце лета, при совершенно зрелых плодах, эти 2 совместно произрастающих вида превосходно различимы даже на расстоянии. Однако и во время цветения *C. mamajevii* легко отличается от *C. melanocarpus* более сизыми, сверху почти голыми листьями иной формы, распластанной формой куста, а также необычной формой цветков в 1—2-цветковых более коротких соцветиях. Явно промежуточных между этими видами растений по форме цветков, окраске плодов мы не обнаружили, хотя иногда отмечались особи с промежуточной формой куста, опушенностью листьев, числом цветков в соцветии. Таким образом, если гибридизация между этими видами имеет место, то не является массовой. Отсутствие массовой гибридизации при постоянном тесном контакте и одновременном цветении легко объяснимо, если иметь ввиду данные исследований B. Hylmö, J. Fryer (1999) о том, что для кизильников умеренной зоны Евразии очень характерен апомиксис.

3. *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, 1844, Enum. Pl. Christian.: 22 («melanocarpa»); Гладкова и Крюгель, 2001, во Фл. Вост. Евр. 10 : 590; Куликов, 2005, Консп. Фл. Челяб. обл.: 216. — *C. melanocarpus* Lodd., 1829, Bot. Cab. 26, tabl. 1531, nom. seminud. («melanocarpa»); Поярк., 1939, во Фл. СССР, 9 : 320; Кобелева, 1976, во Фл. Сев.-Вост. европ. части СССР: 109. — *C. niger* (Wahlb.) Fries, 1845, Summa Veg. Scand. 1 : 175; Korsch., 1898, Tent. Fl. Ross. Or.: 148; Browicz, 1968, in Fl. Europ. 2 : 73 (cum auct. epith. Thunb.); ?Hylmö, 1993, Sv. Bot. Tidskr. 87, 6 : 315 p. p. min., quoad invent. in Ural Polaris et Borealis. — *C. integerrimus* Medik. var. *melanocarpus* Kryl., 1933, Фл. Зап. Сиб. 7 : 1461. — *Mespilus cotoneaster* β. *nigra* Wahlenb., 1820, Fl. Gotholb. 1 : 53.

Тип (lectotypus) (B. Hylmö, 1993 : 315, sub nom. *Cotoneaster niger* (Wahlenb.) Fries): «in montosis insulae Domso ... , in Naset prope Warberg» (UPS).

Черноплодный кизильник с Урала приводится здесь как *C. melanocarpus* Fisch. ex Blytt, хотя применение этого видового названия для наших растений представляется достаточно спорным. Гладкова и Крюгель (2001), не признавая самостоятельности мелких форм *C. melanocarpus* s. l., считают корректным использовать для рассматриваемого вида название *C. melanocarpus* Fisch. ex Blytt, хотя оно было впервые опубликовано в работе, посвященной флоре Южной Норвегии (поэтому, как нам представляется, в узком смысле оно должно рассматриваться как синоним скандинавской расы *C. niger* (Wahlenb.) Fries). Используемый ранее в отечествен-

ной литературе видовой эпитет *C. melanocarpus* cum auct. Lodd. (Пояркова, 1939; Кобелева, 1976), по всей видимости, не законен (Hylmö, 1993; Hylmö, Fryer, 1999; Гладкова, Крюгель, 2001), поскольку G. Loddiges, впервые опубликовавший цветное изображение черноплодного кизильника под этим названием, не привел даже краткого описания или дополнительных изображений наиболее важных таксономических особенностей. B. Hylmö (1993), а также B. Hylmö и J. Fryer (1999) категорически отрицают тождество *C. niger* (который считают эндемиком Скандинавии) и степной формы *C. melanocarpus* s. l.; последнюю они рассматривают как вполне оригинальную, но, отрицая законность *C. melanocarpus* Lodd., не дают какого-либо другого, более приемлемого названия для этой расы. Однако проблема законности названия *Cotoneaster melanocarpus* и типификации этого таксона представляет предмет особого исследования и опускается нами в данном сообщении. Тем не менее следует обратить внимание, что если рассматривать *Cotoneaster melanocarpus* auct. как агрегат схожих (видимо, апомиктических) рас, то уральский материал должен быть отнесен к 2—3 расам. Так, на Северном Урале по известняковым скалам вдоль рек восточного макросклона мы наблюдали растения *C. melanocarpus* s. l. с относительно короткими 2—3-цветковыми цветоносными побегами и не вполне черными (черновато-бурыми) плодами. По нашему мнению, они более сходны со скандинавским *Cotoneaster niger*, хотя это сходство может быть и поверхностным, а подобные растения в действительности представляют собой гибриды с *C. uralensis* Hylmö et J. Fryer. Возможно, особый вид представляет черноплодный кизильник, произрастающий в березняках в Учалинском мелкосопочнике Башкортостана. От типичного *C. melanocarpus* он отличается очень высокими кустами, достигающими 2.5—3 м, более крупными цветками, более крупными листьями, часть которых при основании слегка сердцевидные. Однако это может быть лишь теневая форма *C. melanocarpus*, произрастающего по сопредельным остепненным склонам, не имеющая какого-либо таксономического статуса. По всей видимости, наиболее корректно доказать самостоятельность этой формы, а также гибридную природу упомянутых выше растений с промежуточными характеристиками можно было бы лишь при использовании генетических методов.

Заключение

Показано наличие во флоре Урала 3 видов рода *Cotoneaster*: *C. melanocarpus* s. l., *C. uralensis* и описываемого в данном сообщении *C. mamajevii*. При этом мы исключаем из флоры Урала краснoплодные виды *C. uniflorus* (Пояркова, 1939; Кобелева, 1976), *C. integerrimus* (Гладкова, Крюгель, 2001; Куликов, 2005), *C. antoninae* и *C. cinnabarinus* (Гладкова, Крюгель, 2001). Как показывают наши исследования, все указания на наличие этих видов во флоре Урала должны быть отнесены к относительно полиморфным *C. mamajevii* (на Южном Урале) и *C. uralensis* (на Северном, Приполярном и Полярном Урале).

Благодарности

Автор признателен П. В. Куликову за любезно предоставленные для изучения гербарные образцы краснoплодного кизильника из Челябинской обл., а также А. Н. Сенникову за ряд ценных замечаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гладкова В. Н., Крюгель Т. С. Кизильник — *Cotoneaster* Medik. // Флора Восточной Европы. СПб., 2001. Т. 10. С. 588—592.

Игошина К. Н. Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала // Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.; Л., 1966. С. 135—223.

Кобелева Т. П. *Cotoneaster* Medik. — Кизильник // Флора северо-востока европейской части СССР. Л., 1976. С. 109—110.

Куликов П. В. Новые данные о флоре Челябинской области // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 12. С. 137—145.

Куликов П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург—Миасс, 2005. 537 с.

Кучеров Е. В., Мулдашев А. А., Галеева А. X. Охрана редких видов растений на Южном Урале. М., 1987. 204 с.

Пояркова А. И. Кизильник — *Cotoneaster* Medik. // Флора СССР. М.; Л., 1939. Т. 9. С. 319—333.

Hylmö B. The genus *Cotoneaster* in Sweden (Öxbar Cotoneaster, i Sverige) // Svensk. Bot. Tidskr. 1993. Vol. 87. P. 305—330.

Hylmö B., Fryer J. Cotoneasters in Europe // Acta Bot. Fenn. 1999. Vol. 162. P. 185—190.

SUMMARY

A taxonomical review of *Cotoneaster* is given in the flora of the Urals. where it is represented by three species: endemic *C. uralensis* B. Hylmö et J. Fryer (fig. 1, *2*), *C. melanocarpus* Fisch. ex Blytt s. l., and endemic *C. mamajevii* Knjasev described in this article (fig. 1, *1*).

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 582.273 (571.52)

© Ю. В. Науменко,[1] Ч. Д. Назын[2]

ПРЕСНОВОДНЫЕ КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Yu. V. NAUMENKO, C. D. NAZYN. FRESHWATER RED ALGAE OF THE TYVA REPUBLIC

[1] Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН
630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101
Факс 8(383)2-330-19-86
E-mail: root@borgard.nsk.su
[2] Тывинский государственный университет, кафедра общей биологии
667000 Кызыл, ул. Ленина, 37
Факс 8(39422) 11969
E-mail: tgu@tuva.ru
Поступила 29.06.2006

Приводятся сведения о 4 видах красных водорослей, найденных в Республике Тыва.
В водоемах Тывы отмечены 3 новых для района вида — *Audouinella hermanii*, *Batrachospermum boryanum*, *B. moniliforme*. Для *Chantransia chalybea* приводятся новые местонахождения. На основании оригинальных и литературных данных показано, что *Chantransia chalybea* — холодолюбивый реофильный вид, который предпочитает слабо кислую или нейтральную реакцию среды и каменистый субстрат, но может развиваться и на других субстратах (древесина, высшие растения, водоросли).
Ключевые слова: красные водоросли, Республика Тыва, река Элегест.

Республика Тыва характеризуется большим количеством водоемов (реки, родники, озера), однако степень изученности водорослей — существенного компонента водных экосистем — недостаточна. Ранее исследования красных водорослей республики специально не проводились; сведения об их находках основываются на случайных сборах. До настоящего времени на территории Тывы было известно 2 вида багрянок. *Chantransia chalybea* (Roth) Fries впервые найдена в верхнем течении р. Енисей, в районе г. Шагонара в 1978 г. (Левадная и др., 1980; Левадная, 1986). Позднее *Chantransia chalybea* и *Chantransia leibleinii* Kütz. отмечали на юге Тывы в р. Улар, притоке Эрзина (Науменко, 2000). Скудность сведений о красных водорослях связана со слабой изученностью водоемов республики и с трудностью определения видов данного отдела.

Р. Элегест — один из левых притоков верхнего течения Енисея, берущий начало на северном макросклоне хр. Танну-Ола, — протекает по Центральной тывинской котловине. Длина реки 178 км, площадь бассейна 5852 км^2. Это типичная горная река с каменистым руслом, порогами, перекатами и быстрым течением. На своем протяжении, особенно в верхнем и среднем течении, принимает ряд притоков.

Материал и методика

Материал собирали во все сезоны года с 1999 по 2005 г. в р. Элегест и ее притоках: Кара-Суг, Хендерге, Улуг-Сайлыг, Унгеш, Красный ключ, Шадринка, Онкажа, Межегей. Зимой пробы собирали в промоинах и полыньях, которые изобилуют в горных реках Тывы. Одновременно со сбором проб измеряли прозрачность, pH и температуру воды. Образцы водорослей представляют собой пробы планктона, грунта и обрастаний. Водоросли изучали с помощью светового микроскопа «Amplival» Carl Zeiss, Jena с увеличением до 640.

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных исследований в водотоках бассейна р. Элегест обнаружено 4 вида красных водорослей из семейств *Acrochaetiaceae* и *Batrachospermaceae*. Впервые для водоемов Тывы выявлены *Audouinella hermanii* (Roth) Duty, *Batrachospermum boryanum* Sirod., *B. moniliforme* Roth.

Ниже приведен аннотированный список обнаруженных видов.

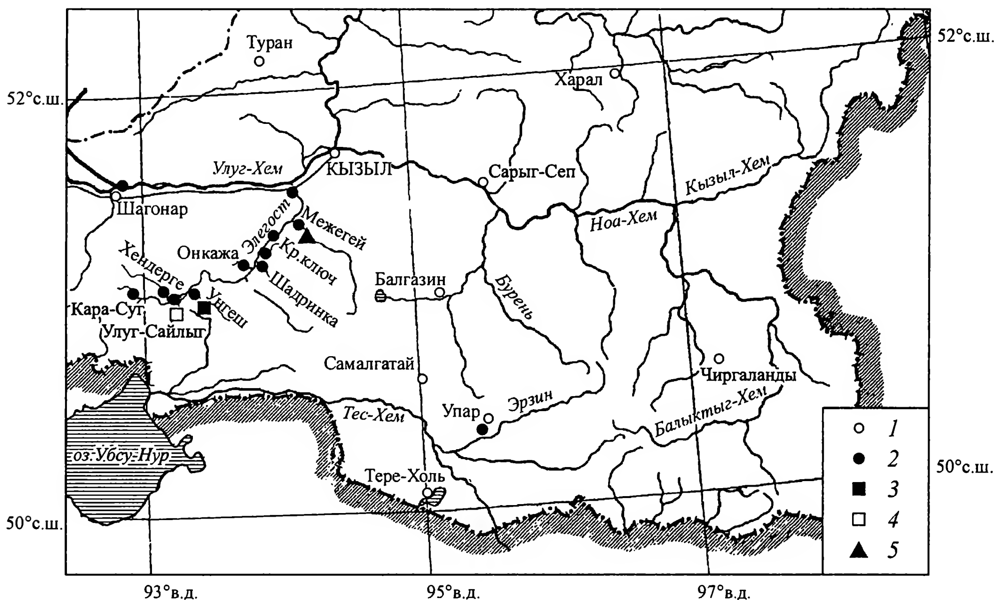
Audouinella hermanii (Roth) Duty

(Виноградова, Голлербах, Зауер, Сдобникова, 1980 : 195—196, рис. 90)

Дерновинки 3 мм мыс., бледно-пурпурные. Веточки оттопыренные, на верхушке заостренные. Клетки 10 мкм шир., 25 мкм дл. Оболочки грубые толстые. Моноспорангии на коротких боковых веточках, 10 мкм дл., 7.5 мкм шир.

Обитает преимущественно в горных реках, ручьях.

Тыва, Тандинский р-н, р. Межегей устьевой участок, 6 IV 2002 (см. рисунок).



Распространение красных водорослей в водоемах Республики Тыва.

1 — Chantransia leibleinii, 2 — Chantransia chalybea, 3 — Batrachospermum moniliforme, 4 — Batrachospermum boryanum, 5 — Audouinella hermanii.

Chantransia chalybea (Roth) Fries

(Виноградова, Голлербах, Зауер, Сдобникова, 1980 : 198—199, рис. 92)

Дерновинки серо-зеленые, 3 мм выс., ветвление обильное попеременное. Веточки прижатые. Клетки 7.5—12.5 мкм шир., 20—42.5 мкм дл. Оболочки 1.5 мкм толщ.

Обитает в проточных водах, преимущественно горных реках, ручьях.

Тыва, Чеди-Хольский, Тандинский, Кызыльский районы. Элегест: верхнее течение, среднее течение (пос. Хову-Аксы), нижнее течение (пос. Чал-Кежиг); устье реки; ее притоки: Хендере, Улуг-Сайлыг, Унгеш, Красный ключ, Онкажа, Шадринка, Межегей (см. рисунок). Собран многократно, с февраля по ноябрь.

Batrachospermum boryanum Sirod.

(Виноградова, Голлербах, Зауер, Сдобникова, 1980 : 211—212, рис. 104)

Слоевище слизистое, с оливковым оттенком, обильно разветвленное, с отчетливой главной сетью. Ветви последующего порядка тоньше предшествующих ветвей. Мутовки шаровидные, обособленные. Мутовочные веточки из 10 клеток, оттопыренные.

В реках и ручьях, в торфяных водоемах.

Тыва, Улуг-Хемский р-н, р. Улуг-Сайлыг, устьевой участок 23 II 2002.

Batrachospermum moniliforme Roth

(Виноградова, Голлербах, Зауер, Сдобникова, 1980 : 215—216, рис. 107)

Слоевище 2 см дл., сильно слизистое, оливково-серого цвета, обильно разветвленное, с отчетливой главной осью. Мутовочные веточки из 9 клеток одинаковой формы, нижние 20 мкм дл., 5 мкм шир. Волоски редкие. Клетки центральной оси 300 мкм дл.

Преимущественно в быстро текущих ручьях, родниках, в озерах.

Тыва, Чеди-Хольский р-н, р. Унгеш, устьевой участок 8 VIII 2004.

Из всех видов *Rhodophyta* наиболее часто в реках Тывы встречалась *Chantransia chalybea*, в ряде случаев она доминировала или содоминировала, поэтому интересно рассмотреть некоторые вопросы распространения и экологии данного вида.

Вид встречался по всему течению р. Элегест во все сезоны года, но в число доминантов не входил; доминировал только в р. Межегей (5 XI 2000), р. Унгеш (5 XI 2000) и Красном Ключе (14 V 2003), в число содоминантов входил в следующих водотоках: р. Межегей (24 III 2001), р. Красный ключ (4 VII 2002), р. Унгеш (3 IX 2000, 21 IX 2002) и р. Улуг-Сайлыг (22 II 2002). Со значением обилия «часто» вид отмечали в р. Элегест в марте 2001 и 2003 гг., в августе и декабре 2002 г., в ее притоках Унгеш, Красный ключ, Онкажа, Шадринка в ноябре 2000 г., в Межегее в марте 2000 г. и октябре 2001 г.

В литературе (Виноградова, Голлербах и др., 1980) отмечалось, что вид встречается в проточных водах — реках, ручьях, канавах. Его находили и в озерах. Так, Л. А. Иванов (1900) обнаружил этот вид в оз. Глубоком при исследовании фитопланктона, однако автор подчеркивает, что *Chantransia chalybea*, вероятно, попала на тридцатиметровую глубину из реки. Данный вид М. В. Гецен (1970, 1973) встречала в озерах бассейна р. Печора, О. В. Анисимова и Г. И. Белякова (1997) — в Телецком оз. и в озере в Баргузинском заповеднике (Бочка, 2000). Кроме того,

Условия вегетации *Chantransia chalybea*

Река	Обилие вида	Глубина, м	Температура, °C	Скорость течения, м/с	pH	Субстрат	Источник информации
Межегей	Доминант	0.2—0.4	0.2	—	—	Камень	Оригинальные данные
Унгеш	»	0.3	0.2	—	—	»	То же
Красный ключ	»	0.4	6.0	1.2	—	»	» »
Шуя	Масса	—	—	0.28	5.8—6.0	»	Порецкий, 1927
Водла	Нередко	—	18.0—19.2	1.0—1.4	7.3	»	Чернов, 1932
Ручей, впадающий в Савлых-Су	Редко	—	9.2	—	—	»	Воронихин, 1932
Улу-Узеннь	Обильно	—	15.4	—	—	»	То же
Исфайрамсай	Нередко	0.5—1.75	5.8—7.1	0.6—3.7	7.5	Камень, мох, на *Lemanea*	Музафаров, 1958
Джаукучак	»	до 1.0	15.0	1.5—2.0	7.8	То же	То же
Енисей	Обильно	3.0—4.0	0.2	1.0—1.1	—	Галька	Кузьмина, 1973
Туба	Редко	до 1.0	15.2	—	—	»	Левадная, 1973
Пещерная	Доминант	—	10.0	—	7.0	Камень	Медведева, 1984

Примечание. «—» — данные отсутствуют.

Ш. И. Коган (1963) находил *Chantransia chalybea* в Ташкепринском водохранилище, которое питается водами р. Мургаб. В Каракумском канале этот вид был обнаружен в обрастаниях у г. Ашхабада (Коган, 1972). Зарегистрирован вид был даже в море Лаптевых (Киселев, 1932), но сам автор в работе подчеркивает, что в мелководную зону вид попал случайно.

Многие исследователи часто отмечали данный вид в фитопланктоне. Мы находили его в планктонных пробах в реках Элегест, Межегей и Унгеш. В российских реках *Chantransia chalybea* встречали в Сарке, Янеге, притоках р. Свирь (Красноперова, 1967, 1968), Оке (Мейер, 1926), Урале и его притоках Илек, Сакмара (Порядина, 1975; Порядина, Эргашев, 1975), в Енисее (Усачев, 1928), в Ангаре (Кожова и др., 1982), Нижней Тунгуске (Усачев, 1928), в р. Шренке — притоке Нижней Таймыры (Ермолаев и др., 2000), в р. Яне (Комаренко, 1968).

Субстрат, на котором вегетирует этот вид, разнообразен, в тывинских пробах чаще всего его находили на камнях, гальке, валунах. Иногда встречался на остатках деревьев, на заиленном песке, бетонных опорах моста и высших растениях (осоках и др.). Поселение *Chantransia chalybea* на камнях отмечали многие исследователи (Порецкий, 1927; Воронихин, 1932; Топачевский, 1946; Музафаров, 1958; Мошкова, 1970; Кузьмина, 1973; Левадная, 1986), находили его также на древесном субстрате (Музафаров, Мусаев, 1969; Мошкова, 1970; Порецкий, 1934), на высших растениях и мхах, водорослях (Мошкова, 1970; Музафаров, 1958) (см. таблицу). Вероятно, вид следует считать литореофилом.

Вид встречается и интенсивно вегетирует, как правило, до глубины 1 м. Это подтверждают исследования тывинского материала и работы ряда авторов (см. таблицу); только в Енисее А. Е. Кузьмина (1973) отмечала обильное развитие *Chantransia chalybea* на глубине 3—4 м.

Данный вид хорошо развивается при большой скорости течения, что подтверждают данные, приведенные в таблице. Еще В. С. Порецкий (1927) отмечал, что при уменьшении скорости течения до 0.02 м/с *Chantransia chalybea* в р. Шуя замещалась зелеными нитчатками *Spirogyra*, *Mougeotia*.

В тывинских водоемах температурный диапазон вегетации данного вида невелик — от 0.2 до 8.0 °С. Диапазон доминирования составляет 0.2—4.0 °С. На массовое развитие *Chantransia chalybea* при низких температурах (0.2—10.0 °С) указывали В. С. Порецкий (1927) в р. Шуя, А. Е. Кузьмина (1973) в Енисее, Л. А. Медведева (1984) в р. Пещерной. Со значением «обильно» вид нередко отмечали при температурах от 15.0 до 19.2 °С (см. таблицу). Вероятно, вид вегетирует в широком интервале температур, но максимальной вегетации достигает при невысоких температурах от 0 до 10 °С, т. е. является холодолюбивым; pH среды, при которой обильно вегетирует вид, лежит в пределах от слабо кислой до нейтральной (см. таблицу).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Анисимова О. В., *Белякова Г. А.* Альгофлора Телецкого озера и стоячих водоемов его бассейна на территории Алтайского заповедника // Тр. Центрально-Черноземного государственного заповедника. Вып. 15. М. 1997. С. 191—203.

Бочка А. Б. Водоросли // Флора и фауна водоемов и водотоков Баргузинского заповедника. М., 2000. М., 2000. С. 8—123.

Виноградова К. Л., *Голлербах М. М.*, *Зауер Л. М.*, *Сдобникова Н. В.* Зеленые, красные и бурые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 13. Л., 1980. 248 с.

Воронихин Н. Н. К познанию флоры и растительности водорослей пресных водоемов Крыма // Бот. журн. 1932. Т. 17. № 3. С. 265—319.

Гецен М. В. О гетерогенности альгофлоры тундровых озер // Биологические основы использования природы Севера. Сыктывкар, 1970. С. 258—262.

Гецен М. В. Водоросли бассейна Печоры. Состав и распространение. Л., 1973. 148 с.

Ермолаев В. И., Ремигайло П. А., Габышев В. А. Водоросли планктона водоемов бассейна озера Таймыр // Сибирский эколог. журн. 2000. Т. 10. № 4. С. 381—392.

Иванов Л. А. О фитопланктоне Глубокого озера Московской губернии, Рузского уезда // Работы гидробиологической станции на Глубоком озере. Кн. 1. М., 1900. С. 23—28.

Киселев И. А. Материалы по микрофлоре юго-восточной части моря Лаптевых // Исследования морей СССР. Л., 1932. Вып. 15. С. 67—94.

Коган Ш. И. Альгофлора водохранилищ Туркменской ССР // Тр. Всес. гидробиол. о-ва. 1963. Т. 14. С. 184—200.

Коган Ш. И. Водоросли водоемов Туркменской ССР. Кн. 1. Ашхабад, 1972. 250 с.

Кожова О. М., Башарова Н. И., Кобанова Г. И. и др. Планктон Усть-Илимского водохранилища. Л., 1982. 134 с.

Комаренко Л. Е. Планктон бассейна реки Яны. М., 1968. 151 с.

Красноперова Л. А. Водоросли бассейна р. Свирь // Новости систематики низших растений. Л., 1967. С. 100—103.

Красноперова Л. А. Состав и периодичность развития фитопланктона бассейна реки Свирь // Бот. журн. 1968. Т. 53. № 3. С. 371—375.

Кузьмина А. Е. Chantransia chalybea (Lyngb.) Fries. в нижнем бьефе Красноярского водохранилища // Новости географии и систематики растений Сибири. Новосибирск, 1973. С. 109—111.

Левадная Г. Д. К флоре водорослей притоков и заливов Красноярского водохранилища // Новости географии и систематики растений Сибири. Новосибирск, 1973. С. 105—109.

Левадная Г. Д. Микрофитобентос реки Енисей. Новосибирск, 1986. 286 с.

Левадная Г. Д., Чайковская Т. С., Науменко Ю. В. К прогнозу альгологического режима Саяно-Майнского комплекса водохранилищ на верхнем Енисее // Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири. М., 1980. С. 45—69.

Мейер К. И. Введение во флору водорослей р. Оки и ее долины. Ч. 1. Река Ока // Работы Окской биологической станции. Муром, 1926. Вып. 4. С. 4—53.

Медведева Л. А. Материалы к альгофлоре реки Пещерная и некоторых ее притоков (Сихотэ-Алинский заповедник) // Систематико-флористические исследования споровых растений Дальнего Востока. Владивосток, 1984. С. 76—81.

Мошкова Н. А. До вивчения прісноводних багрянок України // Укр. бот. журн. 1970. Т. 27. № 5. С. 563—568.

Музафаров А. М. Флора водорослей горных водоемов Средней Азии. Ташкент, 1958. 379 с.

Музафаров А. М., Мусаев К. Ю. Материалы к познанию флоры водоемов верхнего течения р. Зеравшан // Флора водорослей водоемов Узбекистана. Ташкент, 1969. С. 3—31.

Науменко Ю. В. Водоросли р. Эрзин и его притоков // Krylovia (Сибирский ботанический журн.). 2000. Т. 2. № 1. С. 54—60.

Порецкий В. С. Материалы к изучению обрастаний в водоемах Карелии. I. Обрастания в текучих водах // Тр. Бородинской пресноводной биолог. станции в Карелии. Л., 1927. Т. 5. С. 101—134.

Порецкий В. С. Гидробиология Волги. Фитобентос // Справочник по водным ресурсам СССР. Т. 5. Л., 1934. С. 244—246.

Порядина С. Н. Альгофлора притоков реки Урал // Водоросли и грибы Средней Азии. Ташкент, 1975. С. 78—88.

Порядина С. Н., Эргашева А. Э. Эколого-флористический анализ водорослей реки Урал и ее притоков // Водоросли и грибы Средней Азии. Ташкент, 1975. С. 57—77.

Топачевський О. В. Нові місцезнаходження червоних водоростей на Україні // Бот. журн. АН УРСР. 1946. Т. 3. № 3—4. С. 85—87.

Усачев П. И. Материалы к флоре водорослей р. Енисея // Тр. Сибирской научно-рыбохозяйственной станции. Красноярск, 1928. 3. № 2. 86 с.

Чернов В. К. Результаты фитобиологического обследования р. Водлы // Тр. Бородинской биологической станции в Карелии. Л., 1932. Т. 6. Вып. 1. С. 95—103.

SUMMARY

A list of four species of freshwater red algae found in different regions of Tyva is presented. *Audouinella hermanii* (Roth) Duty, *Batrachospermum boryanum* Sirod., *B. moniliforme* Roth are cited for the first time for the flora of the Tyva Republic. New localities to give the evidence of a rather wide distribution of *Chantransia chalybea* (Roth) Fries in freshwater reservoirs of the Tyva Republic are listed.

УДК 581.92 : 582.572.7 (571) Бот. журн., 2007 г., т. 92, № 3

© В. М. Доронькин, Д. Н. Шауло

IRIS PSAMMOCOLA (*IRIDACEAE*) — НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ РОССИИ

V. M. DORONKIN, D. N. SHAULO. *IRIS PSAMMOCOLA* (*IRIDACEAE*), A NEW SPECIES TO THE FLORA OF RUSSIA

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101
Факс (3833) 30-19-86
E-mail: norbo@csbg.nsc.ru
Поступила 04.08.2006

Выявлен новый вид для флоры России — *Iris psammocola* Y. T. Zhao. Ареал вида охватывает в России крайний юг Республик Бурятия (пески в окрестностях г. Кяхта) и Тыва (пески Цугээр-Элс), вне России — Китай (пустыня Тэнгэр). Приведен фитоценотический оптимум вида. Хромосомное число у *I. psammocola* 2n = 22 подтверждает его положение в sect. *Psammiris* (Spach) Taylor ser. *Potaninia* Doronkin. Вид предлагается для государственной охраны.

Ключевые слова: *Iridaceae*, *Iris*, *I. psammocola*, ареал, хромосомное число, новый вид, флора России, охрана.

Род *Iris* L. во флоре России насчитывает 38 видов и 1 подвид (Алексеева, 2003). Основное разнообразие видов рода на территории России находится в Сибири — 22 вида и 2 подвида (Доронькин, 1987).

При изучении систематики видов рода Касатик (*Iris*) Сибири (Доронькин, 1990) были обнаружены гербарные образцы растений в плодоносящем состоянии из родства *I. potaninii* Maxim., собранные в Туве (пески Цугр-Элисс), определенные В. М. Ханминчуном как *I. potaninii*, NS! и Бурятии (окр. г. Троицкосавска), определенные Л. П. Сергиевской как *I. bloudowii* Ledeb., TK!. Они отличались от типичных растений *I. potaninii* в плодоносящем состоянии и были описаны как *I. potaninii* Maxim. var. *arenaria* Doronkin (typus: Вост. Сиб. Забайкалье. Окр. г. Троицкосавска, Штаб-лекарская заимка, в 10 км от города. 21 V 1915. (пл.). Т. Михно (TK!)).

В начале июня 2005 г. была совершена экспедиционная поездка в Республику Тыва в государственный природный биосферный заповедник «Убсунурская котловина», кластер Цугээр-Элс (Цугер-Элисс). Этот кластер представляет собой песчаную гриву, вытянутую с северо-запада на юго-восток вдоль левого берега р. Тэс-Хем. Северная ее точка лежит в пределах координат 50°12′ с. ш. и 95°10′ в. д., южная точка находится на границе с Монголией (49°50′ с. ш.— 95°30′ в. д. — гора Гуце-Ула). Северо-западнее гривы находится большое пресное озеро Торе-Холь. В пределах кластера преобладает волнисто-холмистый рельеф, изредка прерываемый останцами — гранитоидами (Ханминчун и др., 1997). Общая территория песков Цугээр-Элс охватывает около 60 км^2. Подобные песчаные массивы имеются на территории Монголии — пески Алтан-Элс, входящие в крупный массив песков Бориг-Дэл.

Кластер относится к Убсунурской равнинной опустыненно-степной провинции, Убсунурскому опустыненно-степному округу (Маскаев и др., 1985; Шауло, Додук, 2004). В масштабах крупного географического деления район принадлежит Котловине больших озер Северо-Западной Монголии (Кушев, 1957; Носин, 1957). Район отличается от всех других частей Тывы преобладанием центрально-азиатских (монгольских) элементов. Здесь проходит северная граница пустынь Центральной Азии. Характерной особенностью климата на данной территории является

резкая континентальность (Мурзаев, 1952; Ефимцев, 1957), осадков выпадает менее 100 мм в год (Ефимцев, 1957; Шауло, Додук, 2004).

Во время маршрута в данном кластере были встречены в цветущем состоянии растения, сходные с растениями, ранее идентифицированные как *I. potaninii* var. *arenaria*. Изучение литературных источников (Zhao, 1992) показало, что эти растения должны быть отнесены к *I. psammocola* Y. T. Zhao — касатику пескообитающему, ранее не отмечавшемуся для флоры России.

Ниже приведены номенклатурные цитаты и морфологическое описание вида.

Iris L. subgen. *Iris* sect. *Psammiris* (Spach) Taylor ser. *Potaninia* Doronkin, 1990, Бот. журн. 75, 3 : 415.

I. psammocola Y. T. Zhao, 1992, Acta Phytotax. Sin. 30, 2 : 181. — *I. potaninii* Maxim. var. *arenaria* Doronkin, 1990, Бот. журн. 75, 3 : 415. — *I. potaninii* auct. non Maxim., p. min. p.: Грубов, 1977, Раст. Центр. Аз., 7 : 99; он же, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг. : 69; Ханминчун, 1984, Опред. раст. Тув. АССР : 267; Доронькин, 1987, во Фл. Сиб. 4 : 120; Ханминчун, 1997, в Ханминчун, Седельникова, Перова, Фл. Цугер-Элисс : 24; Лайдып, 2002, Консп. фл. Убсунур. Котл. : 93; Шауло, 2004, в Шауло, Додук, Сосуд. раст. зап. «Убсун. котл.» : 39. — *I. bloudowii* auct. non Ledeb.: Сергиевская, 1972, Фл. Заб. 4 : 48.

Растения имеют скученные дерновинки до 40—45 см в диам., со временем в процессе старения распадающиеся на партикулы. Корневище короткое, обратноконическое, прикрыто отмершими, перепончатыми, грубо расщепленными, прямо торчащими, пепельно-серыми, отмершими влагалищами листьев. Волоски на корневище тонкие, 0.1—0.2 см в диам., утолщенные, беловато-желтые, более 20 см дл. Листья линейные, со стеблеобъемлющим основанием и перепончатым влагалищем, без ребер, 8—13 см дл., 2—4(5) мм шир., на верхушке заостренные. У каждого цветка имеется по 2 прицветных ланцетовидных, перепончатых спаты 3.5—4(4.5) см дл., около 0.8 см шир., с длинно оттянутой верхушкой. Цветки лимонно-желтые, 4.5—5.5(6) см в диам.; цветоножки очень короткие, 0.5—1 см дл., отчего цветки находятся внутри куртины на уровне грунта. Трубка околоцветника 4—4.5(5) см дл., тонкая, воронковидная, на верхушке при разделении на доли околоцветника утолщенная. Наружные доли околоцветника приподнятые, пластинки обратнояйцевидные, 4(4.5) см дл., в расширенной части пластинки по поверхности имеется штриховой рисунок из черных черточек и точек, по ребру в центральной части пластинки имеется «бородка» из волосков; внутренние доли околоцветника мельче, направлены вверх, обратноланцетовидные, около 3.5 см дл., 0.4 см шир. Тычинки около 1.5 см дл. Ветви столбика около 3.5 см дл., верхушка 2-лопастная, лопасти треугольные. Завязь линейно-веретеновидная, около 1.5 см дл., 0.2 см в диам. Плод — коробочка овальной формы, более 2 см в диам., с носиком, 0.5—0.8 см дл., раскрывающаяся боковыми щелями, с сохраняющейся центральной частью перегородки. Семена темно-коричневые, морщинистые, овальные, 0.3—0.5 см в диам., с ариллусом, около 0.2 см дл. (см. рисунок).

От близких видов секции *Psammiris* — *I. bloudowii* Ledeb. и *I. humilis* Georgi — отличается формой корневища: у *I. psammocola* оно обратноконическое, а не столоновидное, как у *I. humilis* и *I. bloudowii*. Цветки на коротких цветоносах и находятся внутри куртины (а не на длинных, хорошо выраженных цветоносах, как у выше указанных видов), у каждого цветка имеется по 2 прицветные ланцетовидные, перепончатые спаты (а не притупленные, как у *I. humilis*, или вздутые, с хорошо выраженными анастомизированными жилками, как у *I. bloudowii*). Трубка околоцветника тонкая, воронковидная, во много раз превышающая по длине завязь (а не короткая, более или менее равная по длине завязи, как у *I. humilis* и *I. bloudowii*).



Iris psammocola Y. T. Zhao.
Фото Д. Н. Шауло.

В отличие от *I. potaninii* цветки у *I. psammocola* серно-желтые (а не лимонно-желтые), корневище короткое, рыхлое, с отмершими, перепончатыми, грубо расщепленными, прямо торчащими, пепельно-серыми, отмершими влагалищами листьев (а не компактное, образующее плотную дерновинку, с отмершими влагалищами листьев тонкорасщепленными, иногда извилистыми).

Вид описан из Китая (Нинся-Хуэйский автономный район). Typus: Ningxia Autonomoeus Region: [аноним и без номера] 1959 IV 10 (NETU — Northeast Teacher University, Changchun). Названный район примыкает к окраине пустыни Тэнгэр. По климатическим параметрам пустыня Тэнгэр — песчаный массив, входящий в пустыню Алашань и относящийся к пустыням Центральной Азии. Для пустыни Алашань характерны осадки 70—150 мм в год (Чень, 1961; Бабаев и др., 1986).

Изученные экземпляры *I. psammocola*: Вост. Сибирь, Забайкалье, окр. г. Троицкосавска, Штаб-лекарская заимка, в 10 км от города. 21 V 1915. Т. Михно (пл.). Определен Л. П. Сергиевской как *I. bloudowii* Ledeb. (TK!). Тува, Эрзинский р-н, окр. оз. Тере-Холь, пески Цугер-Элисс. VI 1979. Собрал и определил (как *I. potaninii* Maxim.) В. М. Ханминчун (пл.) (NS!); Республика Тыва. Эрзинский р-н. Государственный природный биосферный заповедник «Убсунурская котловина». Кластер Цугээр-Элс. Барханные пески. 50°04′960 с. ш., 95°17′725 в. д. H = 1209 м над ур. м. 1 VI 2005. Собрали В. М. Доронькин, Д. Н. Шауло (цв.). Определил В. М. Доронькин (NS, NSK!).

В гербариях России (LE!, MW!, MHA!) гербарные сборы по данному виду отсутствуют.

Таким образом, ареал *I. psammocola*, по всей вероятности, охватывает только песчаные массивы: в России — крайний юг республик Бурятия (окр. г. Троицкосавска — в настоящее время г. Кяхта) и Тыва (пески Цугээр-Элс) это самые северные места произрастания этого вида, а вне России — Китай: пустыня Тэнгэр и ее отроги; растения этого вида могут быть обнаружены в Монголии — массив песков Алтан-Элс. В целом вид распространен в пустынных массивах Центральной Азии.

Растения произрастают в сообществе, где проективное покрытие надземной части травостоя составляет 30—35 % и его видовой состав следующий: *Agropyron kazachstanicum* (Tzvel.) Peschkova — sp.; *Artemisia tomentella* Trautv. — cop.; *Gypsophila patrinii* Ser. — sp.; *Iris potaninii* Maxim. — sol.; *I. psammocola* Y. T. Zhao — sol.; *Astragulus teskhemicus* Sytin et Scaulo — sol.; *Corispermum chinganicum* Iljin — sol.; *Serratula centauroides* L. — sol.; *Alyssum obovatum* (C. A. Mey.) Turcz. — sol.; *A. lenense* Adams — sol.; *Oxytropis tragacanthoides* Fisch. — sp.; *Thesium tuvense* Krasnob. — sp.; *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth — sol.; *Bromopsis pavlovii* (Roshev.) Peschkova — sol.; *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. subsp. *crassinervus* (Kar. et Kir.) Tzvel. — sp.; *Panzerina lanata* (L.) Soják subsp. *argyracea* (Kuprian.) Krestovsk. — sol.; *Hedysarum fruticosum* Pall. — sol. Плотность особей *I. psammocola* на 1 м^2 ценопопуляции (площадь обследования — 100 м^2) составляет 0.2 ± 0.1 экз.

Цитотаксономическое исследование показало, что хромосомное число у *I. psammocola* (2n) = 22 (определение А. А. Красникова). Такое же хромосомное число имеет и *I. potaninii* (Захарьева, Макушенко, 1969; Доронькин, Красников, 1984), входящий в sect. *Psammiris* (Spach) Taylor ser. *Potaninia* Doronkin, куда входит и *I. psammocola*.

Как показали наблюдения, у *I. psammocola* преобладает семенное размножение.

I. psammocola предлагается включить в списки видов для государственной охраны и вести в последующие издания «Красной книги Российской Федерации» и «Красной книги Республики Тыва». Статус 2 (V), уязвимый вид (Доронькин, 2005).

Начата первичная интродукция растений в коллекциях Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, г. Новосибирск (Доронькин и др., 2005).

Благодарности

Выражаем благодарность А. А. Красникову (ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск) за проведенные цитологические исследования; за содействие в проведении экспедиционных работ — директору государственного природного биосферного заповедника «Убсунурская котловина» А. Д. Додук.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 04-04-49810, 04-04-48493 и 05-04-48778).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеева Н. Б. Охрана видов рода *Iris* (*Iridaceae*) на территории России // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 12. С. 109—118.

Бабаев А. Г., Зонн И. С., Дроздов Н. Н., Фрейкин З. Г. Пустыни. М., 1986. 318 с.

Грубов В. И. Сем. *Iridaceae* Juss. // Растения Центральной Азии. Л., 1977. Вып. 7. С. 88—102.

Грубов В. И. Определитель сосудистых растений Монголии. Л., 1982. 443 с.

Доронькин В. М., Красников А. А. Цитотаксономическое исследование сибирских видов рода *Iris* (*Iridaceae*) // Бот. журн. 1984. Т. 69. № 5. С. 683—685.

Доронькин В. М. Семейство *Iridaceae* — Касатиковые // Флора Сибири. Новосибирск, 1987. Т. [4]. *Araceae—Orchidaceae*. С. 113—125.

Доронькин В. М. Обзор сибирских видов рода *Iris* (*Iridaceae*) // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 3. С. 409—415.

Доронькин В. М., Семенова Г. П., Елисафенко Т. В. Интродукция сибирских видов касатиковых (*Iridaceae* Juss.) в Центральном Сибирском ботаническом саду // Биоразнообразие и пространственная организация растительного мира Сибири, методы изучения и охрана: Матер. Всерос. конф., Новосибирск, 25—27 октября 2005 г. Новосибирск, 2005. С. 44—46.

Доронькин В. М. Охрана редких видов семейства касатиковых (*Iridaceae* Juss.) Азиатской России // Биоразнообразие и пространственная организация растительного мира Сибири, методы изучения и охрана: Матер. Всерос. конф., Новосибирск, 25—27 октября 2005 г. Новосибирск, 2005. С. 42—44.

Ефимцев Н. А. Климатический очерк // Природные условия Тувинской АО. М., 1957. С. 46—65.

Захарьева О. И., Макушенко Л. М. Хромосомные числа однодольных растений из семейств *Liliaceae*, *Iridaceae*, *Amaryllidaceae*, *Araceae* // Бот. журн. 1969. Т. 54. № 8. С. 1213—1227.

Кушев С. Л. Рельеф // Природные условия Тувинской АО. М., 1957. С. 21—45.

Лайдып А. М. Конспект флоры Убсунурской котловины (Южная Тува и Северо-Западная Монголия). Кызыл, 2002. 116 с.

Маскаев Ю. М., Намзалов Б. Б., Седельников В. П. Геоботаническое районирование // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. Новосибирск, 1985. С. 210—247.

Мурзаев Э. М. Монгольская Народная Республика. Л., 1952. 472 с.

Носин В. А. Природные районы Тувинской области // Природные условия Тувинской автономной области. М., 1957. С. 240—264.

Сергиевская Л. П. Флора Забайкалья. Томск, 1972. 70 с.

Ханминчун В. М. Сем. *Iridaceae* Juss. // Определитель растений Тувинской АССР. Новосибирск, 1984. С. 266—267.

Ханминчун В. М., Седельникова Н. В., Перова Н. В. Флора Цугер-Элисс Убсунурской котловины. Барнаул, 1997. 62 с.

Чэн Ши-Сюнь. Климат Китая. М., 1961. 340 с.

Шауло Д. Н., Додук А. Д. Сосудистые растения государственного природного биосферного заповедника «Убсунурская котловина» (Республика Тыва). Кызыл, 2004. 84 с.

Zhao Yu-Tang. A new species of *Iris* from China // Acta Phytotax. Sin. 1992. Vol. 30. N 2. P. 181—182.

SUMMARY

A new species to the flora of Russia, *Iris psammocola* Y. T. Zhao (*Iridaceae*) is revealed. Its geographial range covers in Russia the extreme south of the Republics Buryatia (sands in the vicinities of Kyakhta) and Tyva (Tsugeer-Els sands). It also occurs in China (the Tenger Desert) and presumably in Mongolia (Altan-Els sands). The phytocoenotic optimum of the species is given. The chromosome number of *I. psammocola*, 2n = 22, confirms its position in the section *Psammiris* (Spach) Taylor — ser. *Potaninia* Doronkin. The species is proposed for the state protection. Its initial introduction has started.

УДК 581.9 (371.55) Бот. журн., 2007 г., т. 92, № 3

© О. А. Попова,[1] Е. А. Андриевская,[1]
А. П. Лесков,[1] Н. А. Першина[1, 2]

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ФЛОРЫ ЧИТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

O. A. POPOVA, E. A. ANDRIEVSKAJA, A. P. LESKOV, N. A. PERSHINA.
NEW AND RARE FLOWERING PLANT SPECIES
TO THE FLORA OF THE CHITA REGION

[1] Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет
672007 Чита, ул. Бабушкина, 129
Факс (3022) 26-73-11
E-mail: popova@zabspu.ru
[2] Областное государственное научно-образовательное учреждение «Забайкальский ботанический сад»
672051 Чита, ул. Кастринская, 201
Поступила 16.03.2004
Окончательный вариант получен 05.09.2006

Приведены сведения о находке 2 новых (*Caltha crenata*, *Dactylorhiza incarnata*) и местонахождениях 6 редких видов цветковых растений для флоры Читинской обл.
Ключевые слова: флора, новые и редкие виды, Читинская обл.

Во время флористических исследований, которые проводились в 2003 г. в Красночикойском р-не, расположенном на юго-западе Читинской обл., нами были обнаружены местонахождения новых и редких для области видов. Названия приводимых ниже растений даны по С. К. Черепанову (1995). Цитируемые гербарные образцы хранятся в Гербарии кафедры ботаники Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета, дубликаты переданы в Гербарий Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE).

1. *Caltha crenata* Beljaeva et Sipl. — Красночикойский р-н, Буркальский заказник, небольшие группы среди мха по берегам ручьев на выс. 1800 м над ур. м., 30 VI 2003, цв., О. Попова, А. Лесков. Вид был отмечен только в северной части оз. Байкал в Иркутской обл. и Республике Бурятия по берегам небольших ручьев, ключей и озер. Считался эндемиком оз. Байкал (Фризен, 1993). Для Читинской обл. приводится впервые.

2. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó. — Красночикойский р-н, окр. с. Жиндо, правый берег р. Чикой, сырой разнотравный луг. 28 VI 2003, цв., А. Лесков, Н. Першина; Хилокский р-н, правый берег р. Блудная, сырой луг. 1 VII 2003, цв., О. Попова, Н. Першина. Луговой евросибирский вид. Вид широко распространен в Европе, Сибири, Центральной Азии, Северо-Западном Китае и Монголии (Иванова, 1987). Для Читинской обл. приводится впервые.

3. *Aquilegia atropurpurea* Willd. — Красночикойский р-н, окр. с. Конкино, россыпь Монастырская, среди небольших валунов и камней. 25 VI 2003, пл., цв., О. Попова, Е. Андриевская, Н. Першина. Приведенное местонахождение вида далеко оторвано от его основного ареала. В Читинской обл. растения этого вида были известны в бассейнах рек Шилка и Аргунь, на каменистых степных склонах. Включен в «Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа» (2002) как редкий, высоко декоративный вид, находящийся на северо-западной границе ареала. За пределами России вид отмечен только в Северо-Восточном Китае.

4. *A. turczaninovii* R. Kam. et Gubanov — вид известен только в Северо-Восточном Китае и России — Читинская обл.; включен в «Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа» (2002). В области очень редко встречается в горных лесах по рекам Шилка и Аргунь и на горе Малое Сохондо, у истоков р. Левая Берея. Нами найдены две небольшие популяции этого вида: Красночикойский р-н, Буркальский хр., Буркальский заказник, по дороге на р. Буркал, осыпь на скале. 30 VI 2003, цв., пл., Н. Першина, О. Попова; там же, Малханский хр., перевал, каменистая россыпь. 23 VI 2003, цв., пл., О. Попова, А. Лесков.

5. *Athraphaxis pungens* (Bieb.) Jaub. et Spach. — Красночикойский р-н, окр. с. Урлук, левый берег р. Чикой, крутой каменистый известняковый склон. 29 VI 2003, пл., О. Попова, Н. Першина, Е. Андриевская. В приведенном местонахождении обнаружена значительная популяция вида. Ранее в Читинской обл. было отмечено только одно местонахождение этого растения — на р. Аргунь, в окр. с. Абагайтуй (Иванова, 1979). Вид распространен в России — в Бурятии, Иркутской и Читинской областях, в Монголии и Казахстане.

6. *Galium dahuricum* Turcz. ex Ledeb. — Красночикойский р-н, окр. с. Ямаровка, заболоченны луг, 24 VI 2003, цв., О. Попова, Н. Першина; там же окр. с. Жиндо, правый берег р. Чикой, заросли кустарника около реки. 28 VI 2003, цв., О. Попова, Е. Андриевская. В Читинской обл. *G. dahuricum* изредка встречается по р. Аргунь (Наумова, 1996). Ближайшее единичное местонахождение отмечено в Республике Бурятия в долине р. Джиды. За пределами Сибири вид распространен на Дальнем Востоке России, в Китае, Японии, в Монголии.

7. *Platanthera bifolia* (L.) Rich. — Красночикойский р-н, окр. с. Жиндо, падь Хлебная, северный склон березняк грушанковый. 28 VI 2003, цв., О. Попова, Е. Андриевская. В приведенном местонахождении была найдена значительная популяция этого вида. В ней на площади около 20 $м^2$ обнаружено 77 взрослых цветущих особей, 55 — 8—10-летних (2 листа) и 151 — 3—5-летних (1 лист). Ближайшее местонахождение *P. bifolia* находится в Бурятии, в среднем течении р. Давши, на северном склоне Боргойского хребта, в долине р. Чикой. В Читинской обл. вид ранее был отмечен только в одном местонахождении: в верховьях р. Гарека (Иванова, 1987).

8. *Rhamnus davurica* Pallas — Красночинский р-н, окр. с. Жиндо, правый берег р. Чикой, опушка березового леса. 25 VI 2003. А. Лесков, Н. Першина. В цитируемом местонахождении нами было найдено несколько деревьев *R. davurica*. В Сибири вид был известен из немногих пунктов: в Даурии по рекам Шилка и Аргунь и в Бурятии, где отмечено только одно его местонахождение — на горе Верхний Отсон, в окр. с. Шарагол Кяхтинского р-на. Для сохранения *R. davurica* в этом месте организован Шарагольский заказник (Красная книга Республики Бурятия, 2002). За пределами Сибири вид встречается на Дальнем Востоке России, в Сев. Корее и Сев.-Вост. Китае.

Благодарности

Авторы признательны Г. А. Пешковой за консультации и проверку определения некоторых видов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Федеральной целевой программы «Интеграция науки и высшего образования России» (государственный контракт № Э/3004).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Иванова М. М. Athraphaxis L. — Курчавка // Флора Центральной Сибири. Новосибирск, 1979. Т. 2. С. 281.

Иванова Е. В. Dactylorhiza Nevski — Пальчатокоренник // Флора Сибири. Новосибирск, 1987. [Т. 4]. С. 128—133.

Иванова Е. В. Platanthera L. C. M. Rich. — Любка // Флора Сибири. Новосибирск, 1987. [Т. 4]. С. 136—137.

Красная книга Республики Бурятия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. Изд. 2-е, перераб. и доп. Новосибирск, 2002. 340 с.

Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (растения) / Под ред. А. П. Островского и др. Чита, 2002. 280 с.

Наумова Е. Г. Galium L. — Подмаренник // Флора Сибири. Новосибирск, 1996. Т. 12. С. 110—124.

Фризен Н. В. Caltha L. — Калужница // Флора Сибири. Новосибирск, 1993. Т. 6. С. 101—103.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

SUMMARY

Data are given on the localities of 8 species of flowering plants new and rare to the flora of Chita Region.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

© М. Г. Пименов

Y. R. Roskov, *F. A. Bisby*, *J. L. Zarucchi*, *B. D. Schrire*, *R. J. White*, eds. ILDIS World Database of *Legumes*: draft checklist, version 10 (November 2005). CD-ROM. ILDIS: Reading, U. K. (Мировая база данных по бобовым ILDIS: предварительный чеклист, версия 10, ноябрь 2005). Электронный ресурс на компакт-диске. ИЛДИС: Рединг, Великобритания

M. G. PIMENOV. *Y. R. ROSKOV*, *F. A. BISBY*, *J. L. ZARUCCHI*, *B. D. SCHRIRE*, *R. J. WHITE*, EDS. ILDIS WORLD DATABASE OF *LEGUMES*: DRAFT CHECKLIST, VERSION 10 (NOVEMBER 2005). CD-ROM. ILDIS: READING, U. K.

Ботанический сад Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова
119899 Москва, Воробьевы горы, Ботанический сад МГУ
E-mail: magpinemo@mail.ru
Поступила 03.10.2006

Система, или программа ILDIS (International Legume Database and Information Service), широко известна как одна из пионерных и наиболее развитых в процессе дальнейшего совершенствования таксономических баз данных по растениям. Еще в 80-е годы прошлого века были сделаны первые шаги к созданию информационной системы по таксономии и некоторым другим аспектам бобовых. Программа развивалась с самого начала как международная и охватила виды и подвиды бобовых всего мира. В ней принимал и принимает участие широкий круг ботаников разных стран, причем участие русских специалистов не только не второстепенное, но, как показывает анализ рецензируемой базы данных, одно из ведущих. Всего в работе над базой данных ILDIS за 20 лет участвовало более 70 авторов, их материалы включены в последнюю версию. Программное обеспечение (ILDIS Explorer) разработано С. Железняковским.

Развитие ILDIS существенно способствовало прогрессу в изучении бобовых — проведению международных конференций, изданию монографий, составлению и публикации региональных чеклистов (Африка, Америка, Индо-Китай и др.). Среди последних в России широко известна монография «Бобовые Северной Евразии» (Росков Ю. Р., Сытин А. К., Яковлев Г. П.).

В ноябре 2005 г. координационный центр, базирующийся в Рединге (Великобритания), выпустил на компакт-диске десятую версию базы данных ILDIS, которая знаменует существенный прогресс в развитии этой информационной системы, равной которой по широте охвата таксонов и некоторым существенным особенностям подачи материала по другим крупным семействам цветковых растений мне неизвестно.

База данных содержит таксономический чеклист 19 939 видов, 5118 внутривидовых таксонов, 28 498 синонимов и 14 073 народных названия. Тем, кто реально занимался таксономическими базами данных, не нужно объяснять, сколь трудоемко объединение в одной базе данных сведений из различных региональных обработок и критических монографий отдельных таксонов, причем такая работа представ-

ляет собой творческий процесс, требующий высокой квалификации. Трудности многократно возрастают, когда нужно гармонизировать, как в данном случае, мнения специалистов разных стран мира относительно синонимики, объема, приемлемых названий и т. д. Эта тяжелая задача координации и гармонизации данных выпала в проекте на долю Ю. Р. Роскова.

У рецензируемой базы данных удобный интерфейс. Можно вывести определенную трибу (всего их 40) и получить список родов. Можно вывести определенный род (всего их 732) и получить список видов, в котором принятые названия и синонимы легко различаются по цвету. По каждому виду выводятся: принятое название, синоним(ы), местное (народное) название, жизненная форма (дерево, кустарник, трава; многолетник, однолетник; вьющийся, не вьющийся), распространение (континент, страна, провинция), ссылки на опубликованные описания в современных источниках, иллюстрации (есть ссылки, но пока картинки недоступны), статус охраны, использование (довольно обобщенно) и комментарии. По каждой позиции можно выйти на библиографические ссылки. К сожалению, нет информации протолога и о типификации.

Существенным и очень привлекательным является в данном проекте географический раздел. Имеется стандартная карта мира с границами стран и провинций в пределах многих стран. Масштаб карты при просмотре можно легко изменять, но при увеличении масштаба никаких новых деталей (географических выделов) не появляется. Детализация в разных частях земного шара явно неодинакова, причем наиболее дробно распространение показано по областям Европейской России, тогда как по остальным странам Европы, в том числе таким крупным, как Германия и Франция, а также для Ирана распространение показано с точностью только до стран. Эту особенность не всегда можно связать со степенью изученности. Скорее, это обусловлено составом исполнителей, среди которых нет, например, китайских специалистов. Для некоторых видов и для ряда стран с выделенными провинциями распространение показано без детализации и в этом случае другим цветом, чем в стандартном случае полных данных.

Частное замечание по базе данных: по России сохранились старые советские названия некоторых областей, которым сейчас возвращены их исконные названия.

В базе данных есть система запросов, с помощью которой можно вывести на экран список таксонов какой-либо страны, список видов определенной жизненной формы и получить некоторые другие ответы.

Работая с диском, можно легко выйти на сайт ILDIS в Интернете (www.ildis.org/LegumeWeb), где, в частности, хранится предыдущая (9) версия.

Можно поздравить создателей компактного диска с завершением важного этапа работы и пожелать дальнейшего накопления данных в базе по одному из крупнейших семейств цветковых растений. Работа ILDIS могла бы быть образцом для создания баз данных по другим, особенно крупным семействам.

ХРОНИКА

УДК 061.3 (100) : 58

© И. А. Савинов,[1] О. В. Яковлева[2]

IV Балканский ботанический конгресс (20—26 июня 2006 г., София, Болгария)

I. A. SAVINOV, O. V. YAKOVLEVA. 4TH BALKAN BOTANICAL CONGRESS (20—26 JULY 2006, SOFIA, BULGARIA)

[1] Московский государственный университет прикладной биотехнологии
Москва
E-mail: savinovia@mail.ru
[2] Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
С.-Петербург
Поступила 16.08.2006

С 20 по 26 июня 2006 года в столице Болгарии г. Софии проходила работа очередного, IV Балканского ботанического конгресса. Тематика Конгресса — «Разнообразие растений и грибов: распространение, изучение и сохранение». Около 400 участников более чем из 20 стран представили свои устные и стендовые доклады на пленарной сессии и в ходе работы 7 симпозиумов: «Структура, функции и развитие растений», «Биоразнообразие растений — прошлое и настоящее», «Экология растений», «Биоразнообразие грибов», «Охрана растений и мест их обитания», «Этноботаника и фитохимия», «Ботанические коллекции и ботаническое разнообразие».

География участников значительно превосходила само понятие «Балканский полуостров»: в Софию прибыли ученые-ботаники из Австрии, Албании, Армении, Белоруссии, Болгарии, Боснии и Герцеговины, Великобритании, Венгрии, Германии, Греции, Дании, Ирана, Италии, Казахстана, Латвии, Литвы, Македонии, Польши, России, Румынии, Сербии, Словакии, Словении, Турции, Украины, Хорватии, Черногории, Чехии, Швеции. Довольно представительная делегация ботаников из России — около 15 человек, представляла научные и образовательные учреждения Москвы, С.-Петербурга, Новосибирска и Кирова.

Работа крупного форума была организована Институтом ботаники Болгарской академии наук и велась под патронажем президента Болгарской академии наук, акад. **И. Юхновского.**

С приветственным словом к собравшимся обратился президент Конгресса, профессор **Д. Пеев** — директор Института ботаники БАН в г. Софии (рис. 1). Пленарные доклады были посвящены ботаническим исследованиям в Греции (**A. Strid**), фитогеографическим связям эндемиков Балканской флоры с Малой Азией (**V. Stevanovic, K. Tan, A. Petrova**), будущему ландшафтов Европы (**J. Rodwell**), картированию микофлоры Южной Италии (**G. Venturella**).

Отечественные ботаники представили на конгрессе 9 докладов. Доклады были посвящены популяционной стратегии видов рода *Allium* (**В. А. Черемушкина**), эт-

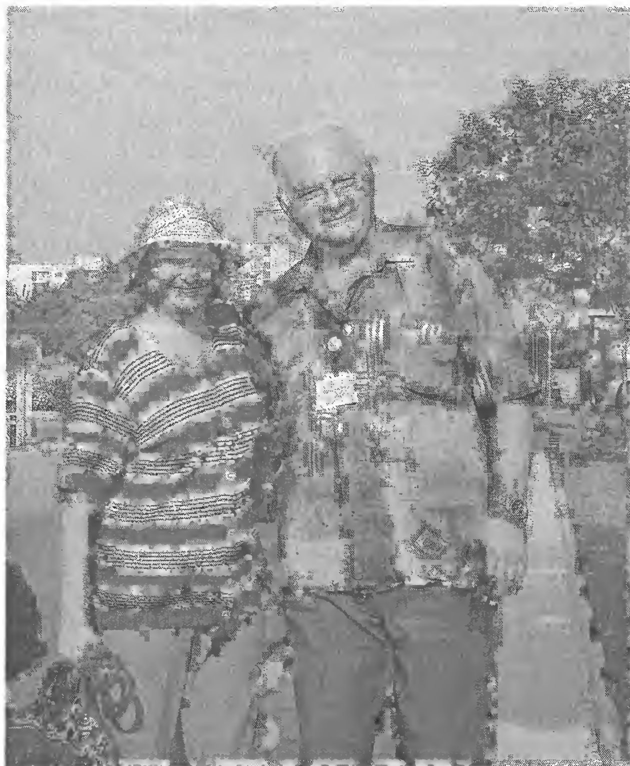


Рис. 1. Президент оргкомитета, директор Института ботаники Болгарской академии наук, проф. Д. Пеев и д-р биол. наук, отв. секретарь редколлегии «Ботанического журнала» Н. В. Малышева (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, С.-Петербург).

Фото О. В. Яковлевой.

новотаническим исследованиям в таежной зоне России (**Т. Л. Егошина, Е. А. Лугинина**), структуре цветка *Brexia*, *Parnassia* и некоторых *Celastraceae* в сравнительном аспекте (**И. А. Савинов**), апоспории в роде *Helianthus* (**О. Н. Воронова**), морфогенезу видов рода *Dracocephalum* (**Г. Р. Денисова, В. А. Черемушкина**), ультраструктуре клеток железок *Drosera* и *Drosophyllum* (*Droseraceae*) в связи с механорецепцией (**А. Н. Иванова, Л. Е. Муравник**), белоксодержащим пластидам как маркерам способности к регенерации (**О. В. Яковлева** (рис. 2), **Е. М. Бармичева, А. Н. Иванова**), лишайникам из европейских городов в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (**Н. В. Малышева**), двум подтипам C_4 фотосинтеза в роде *Suaeda* (*Chenopodiaceae*) и их структурной и биохимической характеристике (**Н. К. Котеева, Е. В. Вознесенская,** совместно с учеными из США **C. D. X. Choung, V. Franceschi, G. Edwards**).

Молодые ученые-специалисты **О. Н. Воронова** (С.-Петербург) и **И. А. Савинов** (Москва) (рис. 3) были председателями на заседаниях секции «Структура растений, функции и развитие».

Для участников Конгресса были организованы интереснейшая флористическая экскурсия в национальный парк «Витоша» в окрестностях г. Софии (рис. 4) и Софийский ботанический сад БАН, славящийся крупнейшей на Балканском п-ове коллекцией живых растений (рис. 5).



Рис. 2. Во время доклада (О. В. Яковлева,
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, С.-Петербург).
Фото Н. К. Котеевой.



Рис. 3. Заседание секции Конгресса ведет И. А. Савинов (Москва).
Фото О. В. Яковлевой.

Рис. 4. На ботанической экскурсии в Национальный парк «Витоша».
Фото Н. В. Малышевой.



Рис. 5. Экскурсию по оранжереям проводит директор Ботанического сада Болгарской академии наук А. Петрова.

К началу работы конгресса была издана книга тезисов. Кроме того, многие доклады будут опубликованы в форме развернутых статей в Международном журнале «Phytologia Balcanica».

Хочется выразить глубокую благодарность от имени всех участников организаторам Конгресса и пожелать им дальнейшей успешной работы в области ботаники.

УДК 580.006 + 58 : 502.75 Бот. журн., 2007 г., т. 92, № 3

© Ю. В. Науменко, В. И. Ермолаев

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА АЗИАТСКОЙ РОССИИ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ», ПОСВЯЩЕННАЯ 60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО СИБИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА (НОВОСИБИРСК, 17—19 ИЮЛЯ 2006 г.)

Yu. V. NAUMENKO, V. I. ERMOLAEV. ALL-RUSSIAN CONFERENCE «PRESENT AND FUTURE ROLES OF BOTANICAL GARDENS IN CONSERVATION OF BIODIVERSITY OF ASIATIC RUSSIAN FLORA AND VEGETATION» TO MARK THE 60TH ANNIVERSARY OF THE CENTRAL SIBERIAN BOTANICAL GARDEN (NOVOSIBIRSK, JULY 17—19, 2006)

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101
E-mail: root@botgard.nsk. su
Поступила 15.09.2006

В Центральном Сибирском ботаническом саду (ЦСБС) СО РАН стало хорошей традицией проведение всероссийских научных конференций по изучению и сохранению биологического разнообразия растительного мира Сибири. Настоящая Всероссийская научная конференция была посвящена роли ботанических садов в сохранении биоразнообразия растительного мира Азиатской России и была приурочена к 60-летию ЦСБС.

ЦСБС СО РАН является крупнейшим академическим научным учреждением, проводящим комплексное изучение растительного мира Сибири. Он был создан по инициативе выдающегося ботаника, президента АН СССР, академика В. Л. Комарова. С момента основания ботанический сад пребывал в составе Западно-Сибирского филиала АН СССР, а после организации в 1957 г. Сибирского отделения АН СССР вошел в него в качестве самостоятельного научного подразделения. В 1964 г. ботанический сад был перенесен в новосибирский Академгородок, где занимает площадь более тыс. га. В течение 60-летнего существования в ЦСБС развивались различные научные направления и были созданы научные школы, во главе которых в настоящее время стоят известные в стране и за рубежом ученые. В настоящее время в институте работает 12 лабораторий, в составе которых более 100 научных работников — в их числе один академик, 29 докторов и 65 кандидатов наук. Исследования ведутся также в Горно-Алтайском филиале (Республика Алтай). В ЦСБС имеются крупнейшие гербарии, насчитывающие в своих фондах около 500 тыс. единиц хранения высших сосудистых растений и более 150 тыс. образцов грибов и лишайников. В распоряжении ботаников находятся 12 экспозиций открытого грунта и 3 — закрытого, в которых насчитывается 14 тыс. видов, форм и сор-

тов растений. Сотрудниками ЦСБС в последние годы создан ряд региональных Красных книг — Новосибирской и Кемеровской областей, Республик Алтай, Тыва и Хакасия. Опубликована «Зеленая книга Сибири», где дана развернутая характеристика 196 находящихся под угрозой исчезновения сообществ. Одним из основных достижений в области систематики высших растений является выпуск 14-томной «Флоры Сибири». О значимости этой работы свидетельствует тот факт, что начато издание и англоязычного ее варианта, вышло уже 7 томов. Изданы Определители растений Новосибирской, Кемеровской областей и Алтайского края, готов к печати определитель Ханты-Мансийского округа. За последние десятилетия интенсивно изучается лихенофлора Алтая, Кузнецкого Алатау, Западных и Восточных Саян. Для юга Западной Сибири и Горного Алтая зарегистрировано 1915 видов грибов, относящихся к 216 родам и 115 семействам, вероятно это наиболее полный список для всей Азиатской России. Ботанический сад имеет широкие международные связи с учеными США, Китая, Канады, Чехии, Германии, Италии и других стран. Основные направления научной деятельности — изучение биоразнообразия и сохранения растительного мира Сибири, его структурно-динамическая организация, экологические основы рационального использования растительных ресурсов, интродукция и селекция растений для сохранения и обогащения генофонда полезных, редких и исчезающих растений. Специалисты ЦСБС проводят подготовку кадров высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру, ведут преподавательскую работу во многих вузах и колледжах Новосибирска и других городов. В последние годы ЦСБС развивается как центр интеграции ботанических исследований отечественных и зарубежных ученых.

В работе конференции приняли участие более 200 ученых-ботаников из ботанических садов, отраслевых институтов, институтов РАН, вузов, заповедников России, а также представители ряда учреждений из Ближнего и Дальнего Зарубежья — Абхазии, Беларуси, Казахстана, Украины, Великобритании, Ирландии, Монголии, Чехии, США. Активному обсуждению различных аспектов изучения и сохранения разнообразия сосудистых растений, грибов, водорослей и лишайников способствовало издание сборника трудов конференции «Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растительного мира Азиатской России: настоящее и будущее» Матер. Всерос. конф. (Новосибирск, 17—19 июля 2006 г.). Новосибирск: Изд-во «Сибтехнорезерв», 2006. 348 с.

На конференции в г. Новосибирске ученые обменялись мнениями по вопросам, которые можно сгруппировать в 4 направления: 1) роль ботанических садов в изучении, сохранении и восстановлении биологического разнообразия растительного мира; 2) задачи изучения арборифлоры и проблемы интродукции древесных растений в XXI в.; 3) стратегия и тактика охраны генофонда полезных растений; 4) роль ботанических садов в экологическом воспитании молодежи.

С обзорным докладом о 60-летней научной деятельности ЦСБС СО РАН выступил директор Института, д. б. н., профессор **В. П. Седельников.** Он отметил основные результаты по изучению и сохранению биологического разнообразия растительного мира Сибири, выявлению его роли в решении экологических проблем, а также наметил перспективы его использования в ряде направлений фундаментальной и прикладной экологии и ботаники. Интересный доклад **Вайса Джексона** (Национальный ботанический сад, Дублин, Ирландия) был посвящен глобальной стратегии сохранения растений. О роли ботанического сада-института ДВО РАН (Владивосток) в сохранении биоразнообразия растительного мира российского Дальнего Востока выступил **Б. С. Петропавловский.** Американский коллега **К. Конрад** (Национальный арборетум США, Вашингтон) проинформиро-

вал участников конференции о Российско-американской программе ботанических обменов. Большой интерес вызвал доклад **Т. Н. Встовской** о результатах 40-летнего изучения древесных растений в ЦСБС СО РАН. Некоторые аспекты экологических основ интродукции растений были затронуты **И. О. Байтулиным** (Институт ботаники и фитоинтродукции МОиНРК, Алма-Ата, Казахстан). Были рассмотрены также вопросы стратегии и тактики охраны генофонда полезных растений: **М. Джебб** (Национальный гербарий Ирландии, Дублин) — о национальной программе сохранения растений в Ирландии, **Ю. Н. Горбунов** (Главный ботанический сад АН РАН, Москва) — о результатах мониторинга коллекционных фондов редких и исчезающих видов в ботанических садах России. Доклад **В. К. Жирова** (Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского научного центра РАН, Апатиты) был посвящен эстетическим функциям ботанических садов и использованию их для духовно-нравственного воспитания населения.

На пленарных заседаниях было заслушано 15 докладов, в том числе 5 было сделано иностранными учеными. Обсуждено 30 стендовых докладов и компьютерных демонстраций. Проведены круглые столы «Роль ботанических садов в экологическом воспитании молодежи» и «Ботанические сады и методы сохранения биоразнообразия».

На конференции была принята резолюция, в которой отмечалось, что общее направление деятельности ботанических садов России полностью отвечает как глобальной стратегии сохранения растений, так и стратегии ботанических садов России по сохранению биоразнообразия. Одной из приоритетных задач ботанических садов признана необходимость системного подхода в организации работ, направленных на сохранение биоразнообразия с усилением исследований по охране редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. В области флористики перспективным направлением остаются исследования по таксономии растений с привлечением кластерного анализа и других современных методов, а также с более широким использованием хемосистематики.

В рамках заседания Совета ботанических садов России обсуждалось Положение о ботанических садах и издание Справочника по ботаническим садам России. Намечено проведение отчетно-перевыборной конференции Совета ботанических садов России в мае 2007 г. на базе Главного Ботанического сада РАН в г. Москве.

Для участников конференции в ЦСБС были проведены экскурсии в Ботанический музей Сибири, оранжереи тропических и субтропических растений, в дендрарий, систематикум, «Сад непрерывного цветения», «Парк бонсай», «Каменистый сад». Участники с интересом ознакомились с экспозициями и коллекциями пищевых, декоративных, лекарственных растений, редких и исчезающих видов.

С 20 по 26 июля для всех желающих состоялись автобусные познавательно-ботанические экскурсии в Горный Алтай. В филиале ЦСБС — Горно-Алтайском ботаническом саду (с. Камлак, Шебалинский р-он, Республика Алтай) — проведено расширенное заседание комиссии по «Красной книге Республики Алтай», на котором обсуждены списки растений для ее второго издания. Участники конференции ознакомились с экспозициями сада, собрали гербарий в окрестностях с. Камлак и в других районах Горного Алтая. Состоялись экскурсионные поездки на Семинский перевал, в природный парк «Уч-Энмек» и в Чемальский р-он по долине р. Катунь.

УКАЗАТЕЛЬ НОВЫХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ
INDEX OF NEW PLANT NAMES

(Ботанический журнал. 2007. Т. 92. № 3)

Стр.

PLANTAE VASCULARES

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 2007. VOL. 92. N 3)

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 2007. Т. 92. № 3)

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Представляемые работы должны содержать новые, ранее не публиковавшиеся данные. Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала после рецензирования, с учетом научной зависимости и актуальности представленных материалов.

Объем рукописи (включая таблицы, список литературы, подписи к рисункам и рисунки): для обзорных статей — до 30 стр., для оригинальных статей, сообщений, систематических обзоров — 25, описания новых таксонов, флористических находок, охране растительного мира — 15, для хроники и рецензий — 5—6 стр. Объем рисунков не должен превышать 1/4 объема статьи.

Общий порядок расположения частей статьи

1. УДК.
2. Инициалы, фамилия автора.
3. Название статьи.
4. Инициалы, фамилия автора и название статьи на английском языке.
5. Название учреждения, где выполнялась работа и его почтовый адрес, включая факс и адрес электронной почты.
6. Аннотация (не более 15 строк).
7. Ключевые слова.
8. Текст статьи: Цели и задачи исследования, Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы.
9. Благодарности.
10. Список литературы (с новой страницы).
11. Таблицы (каждая на отдельном листе).
12. Подписи к рисункам (на отдельном листе).
13. Рисунки.
14. Резюме на английском и русском языках (до 1 страницы).

При оформлении систематических обзоров и описании новых таксонов необходимо пользоваться правилами Международного кодекса ботанической номенклатуры.

Таблицы нумеруются в порядке упоминания их в тексте, каждая таблица имеет свой заголовок. На полях рукописи (слева) карандашом указываются места расположения таблиц при первом упоминании их в тексте. Все сокращения, использованные в таблице, должны быть пояснены в Примечании, расположенном под ней.

Иллюстрации (рисунки, диаграммы, графики, фотографии) представляются в двух экземплярах с приложением подписей на отдельной странице. На обороте каждого рисунка и фотографии карандашом указываются фамилии авторов и номер рисунка, обозначаются верх и низ. Рисунки нумеруются в порядке упоминания в тексте. На полях статьи (слева) указываются карандашом места их расположения (при первом упоминании). Иллюстрации объектов, исследованных с помощью микроскопа (светового, электронных — трансмиссионного и сканирующего), должны сопровождаться масштабными линейками, причем в подрисуночных подписях надо указать длину линейки.

Ссылки на работы приводятся в хронологическом порядке опубликования, например: (Schaft, 1931; Carniel, 1961; Алексеев, 1987; Романов и др., 1996; Сравнительная..., 1999).

Примеры библиографического описания.

Для монографий:

Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 448 с.

Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Изд. 2. Баку, 1940. Т. 2. 284 с.

Определитель растений Мещеры / Под ред. В. Н. Тихомирова. М., 1986. Ч. 1. 240 с.; 1987. Ч. 2. 224 с.

Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. А. А. Федорова. Л., 1969. 926 с.

Грейтер В. и др. Международный кодекс ботанической номенклатуры (Сент-Луисский кодекс) / Пер. с англ. СПб., 2001. 210 с.

Cronquist A. The evolution and classification of flovering plants. 2nd ed. New York, 1988. 555 p.

Для журналов:

Князев М. С. Новый вид рода *Veronica* (*Scrophulariaceae*) // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 9. С. 116—119.

Inamdar I. A., *Murty G. S.* Vein-endings of some *Solanaceae* // Proc. Ind. Acad. Sci. 1981. Vol. 90. N 1. P. 33—56.

При описании таксонов, оформлении таксономических обзоров и обсуждении номенклатурных вопросов авторы должны строго следовать «Международному кодексу ботанической номенклатуры (Сент-Луисский)». СПб., 2001, с учетом изменений и дополнений, принятых на XVII МБК в Вене, в 2005 г. (см.: Егорова Т. В. Об основных номенклатурных предложениях по дополнению и изменению «Международного кодекса ботанической номенклатуры», принятых на заседаниях Номенклатурной секции XVII Международного ботанического конгресса, 12—16 июля 2005 г., Вена // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 8. С. 1232—1241). Статьи с материалами о новых таксонах должны иметь латинский и русский тексты их описаний. Для палеоботанических работ описание должно быть представлено на латинском или английском языках и сопровождаться текстом на русском языке.

Статьи с материалами о новых таксонах обязательно должны сопровождаться присылкой типа или изотипа этих таксонов.

Электронная копия рукописи. К 2 экземплярам рукописи, подписанной авторами, необходимо приложить дискету с файлом статьи в формате Word for Windows. Иллюстрированный материал (рисунки, фотографии и пр.) нужно представить на дискетах или CD-дисках в виде отдельных файлов с обязательной их распечаткой или с приложенными оригиналами. Цифровые изображения, представляемые в виде файлов, принимаются на носителях: Floppy 3.5″, CD, MO (до 640 Мб), ZIP (до 100 Мб), Flash. носитель информации должен читаться компьютерной платформой PC.

Информацию о «Ботаническом журнале» можно найти в Internet на сайте: http://binran.ru. Адрес электронной почты издательства и редакции: main@naukaspb.spb.ru (с указанием — для «Ботанического журнала»).

Статьи следует направлять по адресу:

Редакция «Ботанического журнала»
Санкт-Петербургская издательская фирма «Наука» РАН
Менделеевская линия, 1
Санкт-Петербург
199034

«Наука»

Индекс
70056

ISSN 0006—8136 Ботанический журнал. 2007. Т. 92. № 3. 337—456.